ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

ZOOLOGIE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
rue Jacob, 30

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME NEUVIÈME.



PARIS.

VICTOR MASSON,

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES PRÈS LE MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 1.

1848.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

MÉMOIRE

SUR LA STRUCTURE ET SUR LES FONCTIONS DES APPENDICES VITELLINS DE LA VÉSICULE OMBILICALE DU POULET ;

Par M. A. COURTY.

Présenté à l'Académie des Sciences, le 14 décembre 1846.

Jusqu'ici, dans l'étude du développement des animaux, on s'est attaché principalement à décrire la formation de l'embryon, l'apparition successive de ses divers organes, son accroissement progressif, et la marche plus ou moins rapide par laquelle il arrive au terme de son évolution. On a étudié, avec un soin qui, pour bien des points, laisse peu de chose à désirer, d'une part, le développement du système nerveux, de l'enveloppe périphérique, des os et des muscles ; de l'autre, celle du tube digestif et de ses annexes, de l'appareil vasculaire, enfin des organes générateurs. Mais on n'a pas accordé assez d'attention aux organes transitoires, qui ne servent à la vie du fœtus que tout le temps pendant lequel il reste enfermé dans l'œuf ou dans la matrice. De là résulte le peu d'étendue de nos connaissances sur les fonc-

tions de la vie embryonnaire, sur la nutrition du fœtus, sur l'utilité de plusieurs appareils organiques qui ne sont guère que signalés, et sur le rôle spécial que remplissent ces appareils dans sa manière d'exister.

Parmi les organes exclusivement affectés à la vie embryonnaire, les corps de Wolf seulement ont été étudiés d'une manière approfondie sous le rapport de leur structure et de leurs relations. Presque aucun autre n'a été, de la part des embryologistes, l'objet de recherches spéciales, non seulement chez l'Homme et les Mammifères, mais même chez les Oiseaux.

Ce n'est pas d'ailleurs que toutes les questions organogéniques soient mieux connues chez les Oiseaux que chez les Mammifères. Il est vrai que, de tout temps, les physiologistes ont puisé leurs premières notions ovologiques dans l'étude du développement du Poulet. Aristote y signala le *Punctum saliens;* Malpighi, et plus tard Haller, y ont décrit avec beaucoup de détail la formation du cœur et celle des principaux organes. De nos jours, quand les perfectionnements apportés au microscope ont donné de si grands secours à l'ovologie, c'est encore sur le Poulet et sur les œufs d'Oiseaux qu'ont été faites les plus nombreuses observations. Et cependant, chose surprenante! plusieurs faits ovologiques, qui sont bien connus dans le développement de l'œuf des Mammifères, sont encore ignorés dans le développement de l'œuf des Oiseaux. Il suffit de citer le mode même de formation de l'œuf, le développement et la constitution définitive des cellules du jaune, sa cavité, le cumulus, la cicatricule, la formation du blastoderme, etc. Plusieurs de ces faits sont résolus pour l'œuf du Chien, du Lapin, de la Brebis, et de plusieurs autres animaux; ils nous sont encore cachés dans le développement de l'œuf de la Poule.

Pour ce qui est des faits que je viens de citer, la difficulté de leur observation peut rendre compte du vide qu'ils laissent encore dans la science. Mais il n'en est pas de même pour plusieurs autres, pour ceux surtout qui sont relatifs aux divers modes fonctionnels propres à la vie embryonnaire et aux organes transitoires qui leur sont appropriés. La préoccupation dans laquelle

on est resté, de chercher toujours dans l'embryon les rudiments et les ébauches des organes qu'on retrouve à l'état de développement complet chez l'adulte, a fait négliger jusqu'ici l'étude d'organes bien plus importants toutefois pour l'embryon lui-même, car c'est par eux qu'il existe pendant toute la période de sa vie fœtale.

En effet, dans tout germe qui parcourt les diverses phases de son évolution embryonnaire, se passent des actes, de nature diverse, qu'on peut grouper en deux classes : les uns, qui font vivre ce germe ; les autres, qui le font se développer. Si ces actes se confondent relativement à leurs effets ou aux forces qui les dirigent, il n'en est pas de même des organes qui servent à leur accomplissement. Les appareils qui feront vivre l'animal arrivé à l'état parfait (s'il est permis d'appeler ainsi cet état, par analogie avec celui qui suit les métamorphoses des Insectes) ne sont, chez le fœtus, qu'en train de formation, et par suite impuissants, inactifs. Mais pendant qu'ils se développent, d'autres appareils fonctionnent, qui donnent tout à la fois à l'embryon et les moyens d'entretenir sa vie, et les matériaux destinés à former les organes qui l'entretiendront à leur tour, lorsque les conditions d'existence de cet embryon viendront à changer.

Un seul appareil ne changeant pas de destination suffit, dans ses diverses parties, à la vie embryonnaire et à la vie extérieure de toutes les périodes : c'est le système nerveux.

Dans l'appareil circulatoire, un seul organe (la partie centrale, le cœur), bien qu'il soit le siége de fréquentes transformations, appropriées aux diverses formes de la circulation, est néanmoins contemporain de toutes ces formes, quelles que soient les phases auxquelles elles appartiennent.

Mais c'est surtout aux appareils qui fournissent des matériaux nutritifs, les réparent ou les modifient, que ces phases impriment de profonds changements : les organes qui sont destinés à l'absorption et ceux de l'hématose sont tous différents chez l'embryon et chez l'animal parfait.

Ainsi le Poulet, pendant la plus grande partie de sa vie fœtale,

respire par son chorion, et tire de l'œuf ses matériaux nutritifs. Ces aliments, si l'on peut les nommer ainsi, sont le blanc et surtout le jaune ; l'organe qui renferme ce dernier est la vésicule ombilicale, et l'organe qui l'absorbe constitue un appareil particulier, tout à fait transitoire : les *appendices vitellins*.

Le chorion, le sac vitellin, ont longtemps été décrits, avec l'amnios et la coquille, comme enveloppes du fœtus, comme annexes de l'œuf, et pourtant ces organes sont les plus importants pour l'embryon, les seuls par lesquels il puisse vivre et devenir ce qu'il deviendra un jour. J'ai donc cherché à éclairer leur structure et leur mode fonctionnel par de nombreuses observations. Le résultat auquel ces observations m'ont conduit fait l'objet de ce travail.

Je traite dans ce Mémoire du *sac vitellin* et de l'*organisation temporaire de ses appendices*. A la description des appendices du jaune et de leurs vaisseaux se rattachent l'absorption des éléments du vitellus, la constitution utriculaire du blastoderme, et quelques questions plus générales, savoir : la nutrition du fœtus, la formation du système vasculaire, et le développement primitif des vaisseaux (1).

(1) Toutes mes observations ont été faites sur des œufs couvés par une Dinde. L'incubation normale est toujours préférable à l'incubation artificielle ; elle a un seul inconvénient, c'est de ne pas tenir constamment tous les œufs à la même température, et d'accélérer ainsi dans quelques uns, de retarder dans quelques autres le travail germinateur : aussi faut-il ne pas s'attacher à préciser dans chaque œuf l'heure même de l'apparition de tel ou tel phénomène, et ne pas s'inquiéter de la variabilité qu'on peut trouver sous ce rapport dans les diverses observations. Le seul résultat qui intéresse, et qui ressort toujours de la comparaison des expériences, c'est la succession réelle des divers actes, car à cette succession se rattache souvent leur filiation ou du moins leur dépendance mutuelle.

Sans vouloir parler ici d'autres phénomènes que de ceux qui se passent sur le feuillet interne du blastoderme et de la vésicule ombilicale, je ne puis m'empêcher de consigner une remarque que je n'ai pas rencontrée dans les auteurs qui se sont occupés du même sujet, c'est que la *membrane coquillière acquiert de la blancheur et de l'opacité à mesure que le développement poursuit son cours*. Sur un œuf nouvellement pondu et non soumis encore à l'incubation, cette membrane est

Non seulement on n'a pas encore étudié la structure de cette partie du feuillet blastodermique qui devient la vésicule ombilicale, et des nombreux appendices valvuleux qui naissent de sa face interne; mais il est peu de physiologistes qui aient signalé la présence de ces appendices, et surtout qui leur aient accordé, dans leurs descriptions, la place qu'assigne à ces organes l'importance du rôle qu'ils sont appelés à jouer pour la nutrition de l'embryon.

Malpighi, le premier, dans son second Mémoire, si vanté par Haller, *du développement du Poulet dans l'œuf*, en a donné une courte description, accompagnée d'une figure grossière (1).

Environ un siècle après, Haller, à qui rien peut-être n'avait échappé, de ce que les moyens d'investigation de son temps lui permettaient d'atteindre, donna un tableau, aussi exact que pittoresque, de l'ensemble et des détails de cette organisation tran-

transparente, ou mieux translucide, sur tous ses points Vers les deux ou trois premiers jours de l'incubation, la transparence commence a diminuer Dans les sixième et septième jours, l'obscurcissement se prononce de plus en plus, et vers le huitième jour l'opacité est déja presque aussi prononcée qu'elle le sera jusqu'a l'éclosion Ce phénomene n'est pas invariable, c'est-à-dire que tous les œufs ne l'offrent pas au même degré, mais on peut dire qu'il est constant, car il se manifeste chez tous et ne varie que du plus au moins. Cela est si vrai que la transparence ou l'opacité de la membrane coquilliere m'ont toujours servi a reconnaitre si, dans les œufs que j'allais examiner, le germe était ou non développé, et je puis dire que, sous ce rapport, cette différence est un excellent signe.

Du reste, la raison de ce changement d'aspect est facile à comprendre Ce n'est pas, comme on pourrait le supposer, que la membrane coquilliere contracte des adhérences plus intimes avec la coquille, et qu'une partie de la matiere calcaire y reste attachée : car si l'on ouvre l'œuf vers le gros bout, dans le point ou les deux feuillets de la membrane testacée se séparent pour former la chambre a air, on s'aperçoit que l opacité s'est manifestée sur le feuillet interne de cette membrane comme sur son feuillet externe. Si l'on considere que cette opacité se manifeste surtout lorsque l'allantoide s'est réfléchie autour de l'œuf et lorsque la respiration du Poulet acquiert une grande activité, l'on ne pourra douter que le passage continuel de l'air et des gaz qui servent a l'hématose n'operent peu a peu le dessechement de la membrane dont nous parlons, et que ce dessèchement lui-même n'en produise l'opacité.

(1) *Appendix repetitas auctasque de ovo incubato observationes continens*, 1675. Dans la *Bibliothèque anatomique* de Manget, t. I, p. 735. Genève, 1699

sitoire. J'aurai occasion de le citer plus loin, pour confirmer plusieurs fois ses opinions.

C.-E. de Baër en parle seulement dans la description des phénomènes qui se passent dans l'œuf au huitième et au onzième jour de l'incubation, et encore n'est-ce que pour en dire quelques mots :

« Aux huitième, neuvième et dixième jours, dit ce physiologiste, les vaisseaux du jaune diminuent, les artères plus cependant que les veines. La diminution n'est peut-être même qu'apparente dans ces dernières ; car, tandis qu'elles semblent moins visibles à la surface, elles deviennent très saillantes à la face inférieure. Elles y sont couvertes d'une couche épaisse de tissu cellulaire, contenant des globules vitellins jaunes qui les colorent; aussi les petites branches, qui contiennent peu de sang, paraissent-elles jaunes (*vasa lutea* de Haller . Mais il me paraît très douteux qu'elles admettent la substance vitelline sans changement : il ne l'est pas que la partie liquide du jaune soit absorbée par les veines.....

» Aux onzième, douzième, treizième jours, le feuillet muqueux de la membrane proligère s'enfonce dans la masse du jaune par des plis onduleux, qu'on distinguait déjà au commencement de cette période, mais qui ont acquis maintenant une profondeur de plus d'une ligne. Ces plis sont garnis eux-mêmes de petites rides, et évidemment analogues à ceux qui, chez beaucoup d'animaux vertébrés inférieurs, remplacent les villosités intestinales. Chacun d'eux renferme une veine, et chaque ride une veinule (1). »

Les embryologistes plus récents n'ont rien ajouté sur la disposition, la structure ou les usages de ces organes.

Voici maintenant le résultat de mes observations.

Lorsque des vaisseaux commencent à paraître dans l'aire vasculaire, on voit en même temps les globules granuleux, ou masses globulaires du blastoderme (2), affecter certains grou-

(1) Dans Burdach, *Physiologie*. Paris, 1838, t. III, p. 296, 314.

(2) *Globules agminés* de Prévost et Lebert, *Annales des Sciences naturelles*, 1844, 3e série, Zoologie, t. I, p. 302.

pements, former des amas, des traînées, des arborisations, qui correspondent aux lacunes, aux canaux, aux divisions et subdivisions vasculaires sillonnant l'intervalle qui sépare les deux feuillets de la membrane dont le germe occupe le centre.

Il est bon de se faire d'abord une idée exacte de ces masses globulaires, et de les comparer à celles qui apparaissent dès que la cicatricule se constitue en blastoderme.

Tandis que le jaune se compose en totalité de grandes vésicules, à parois extrêmement minces, renfermant un contenu granuleux très fin (Pl. 2, fig. 9), la cicatricule est formée en grande partie d'un amas de granules, à contours obscurs, et plus volumineux que les granules moléculaires qui remplissent les vésicules vitellines. Ces granules sont la plupart groupés par petites masses foncées, plus ou moins considérables. Plusieurs globules transparents, dont les uns paraissent de nature albumineuse, les autres de nature graisseuse, sont répandus au milieu de cet amas de granules, et quelques uns servent de centre aux petites masses qui résultent de leur groupement.

Un peu plus tard, ces amas de globules et de granules élémentaires associés se revêtent d'une coagulation membraneuse et forment des vésicules, dont le rôle est des plus importants, puisque de ces vésicules mêmes va résulter l'organisation utriculaire ou celluleuse des feuillets du blastoderme. En effet, ces vésicules se disposent, l'une à côté de l'autre, en couches plus ou moins épaisses; leur contenu commence à se dissoudre et à disparaître, et, par l'effet des progrès de l'absorption, il n'en reste bientôt plus que la paroi membraneuse. Celle-ci s'aplatit, et constitue alors une cellule intégrante du feuillet blastodermique, cellule contenant encore à son centre les vestiges de la masse nucléolaire, que lui avaient primitivement formée les globules et granules élémentaires, dont je viens de décrire le mode de groupement (1).

(1) Ces divers éléments granulaires, globulaires et vésiculaires, ressemblent à

Pendant qu'apparaît la ligne primitive, et qu'autour d'elle s'accumulent les premiers matériaux organiques du germe en cours de développement, la résorption du contenu de ces vésicules ou cellules s'opère avec assez d'activité pour laisser bientôt, autour de l'embryon, un espace transparent, auquel on a donné, à cause même de sa transparence, le nom de champ ou aire transparente (*areä lucida*). Mais le même travail se reproduit plus loin, et, si l'on veut saisir de nouveau toutes les phases de ce mode de formation cellulaire, on n'a qu'à examiner les divers points de la membrane qui constitue dès lors le blastoderme, depuis l'aire transparente jusqu'à la circonférence qui limite son étendue, et jusque dans les halos où semblent se préparer les éléments de cette organisation.

On rencontre en outre dans la cicatricule quelques autres vésicules, moins nombreuses, munies simplement d'un noyau intérieur avec ou sans nucléole, et ne renfermant, entre leurs parois et le noyau, qu'un contenu fluide et transparent ; elles ne sont souvent que des états transitoires des premières, c'est-à-dire des vésicules primitivement pleines, parvenues maintenant à la période où le contenu se dissout et est résorbé, mais n'ayant pas contracté d'adhérences. Il ne faut pas les confondre avec celles qui viennent de la cavité du jaune, et qu'on peut aussi y trouver mêlées (1).

ceux qui sont figurés Pl. 2. fig. 7 et 8, et sur lesquels pour le moment, on peut s'en faire une idée.

Je ferai remarquer que je ne prends jamais les mots *noyau*, *masse nucléolaire*, dans le sens absolu que leur a assigné Schwan, ainsi qu'on le verra plusieurs fois dans la suite de ce travail.

(1) Dans la cavité du jaune (*latebra vitelli*) et dans toutes les parties de l'œuf, remplies seulement d'une matière transparente, qui sont en communication avec cette cavité, on trouve des vésicules de dimensions très variables, paraissant toutes composées d'un noyau, avec ou sans nucléole, et d'une membrane enveloppante, formée à la surface du noyau dont elle est ensuite séparée peu à peu par un liquide transparent, et renfermant quelquefois des granules parsemés dans la cavité cellulaire ou diversement groupés autour du noyau. Ces vésicules paraissent n'être autre chose que des états transitoires des grandes vésicules du jaune, et peuvent nous donner une idée de la formation de ces dernières. Mais il ne faut

Enfin les éléments de la cicatricule offrent quelques autres particularités qui ne sont pas sans intérêt. Par exemple, on voit souvent quelques uns des amas globulaires et granuleux précédemment décrits, soit isolés, soit inclus dans des vésicules, présenter sur leurs bords des espèces de sillons ou de dépressions (1). Dans cet état, ils rappellent tout à fait l'aspect du vitellus d'un grand nombre d'animaux, au moment où ce vitellus subit le retrait, le racornissement et la segmentation qui précèdent la génération des sphères nombreuses dont l'organisation vésiculaire a pour usage définitif d'arriver à constituer le blastoderme. Toutefois cet aspect me semble être une simple apparence plutôt que la reproduction d'un phénomène analogue à celui de la segmentation du vitellus dans la majorité des espèces animales, et je ne lui attribue par conséquent aucune importance.

En résumé, les granules et les globules, dont l'ensemble constitue la cicatricule avant l'incubation, se groupent en petites masses. Ces amas globuleux se revêtent d'une membrane, et de là résultent des vésicules. Ces vésicules agminées contractent entre elles des adhérences; leur contenu est résorbé au profit de l'embryon, pendant que de nouveaux amas granuleux se forment à leur surface et sur leur périphérie. Tels sont les éléments qui se groupent sur le trajet des premiers vaisseaux de l'aire vasculaire; tel est le mode par lequel le blastoderme se constitue et se

pas les confondre avec celles que je viens de décrire comme se constituant dans la cicatricule, et dont les formations successives fournissent, pour ainsi dire, des matériaux de construction au blastoderme. Je signale cette différence, parce que quelques observateurs, Reichert entre autres (*), semblent accorder aux vésicules de la cavité du jaune un rôle important dans la formation du blastoderme, et faire dériver de leur développement celui même des vésicules blastodermiques. Leur formation devra sans doute s'éclaircir quand on connaîtra l'histoire, encore fort obscure, du développement du vitellus dans les ovules plus ou moins avancés de la grappe ovarique. Mon but n'est pas de décrire ici la formation de ces vésicules de la cavité du jaune, mais je dois dire, ce que l'observation m'a démontré, qu'elles n'ont rien de commun avec les précédentes

(1) Voyez Pl. 2, fig. 8, *a*, *b*, *c*, *d*.

(*) *Das Entwickelungsleben in Wirbelthierreich*. Berlin, 1840.

développe, de manière à entourer peu à peu d'une membrane continue une partie de plus en plus étendue du globe vitellin.

Les dimensions des amas globuleux et des vésicules qui leur succèdent, dans l'aire vasculaire d'un embryon de deux jours, n'excèdent pas 16 400 de millimètre, en diamètre ; les cellules qui résultent de l'adhérence de ces vésicules, dont le contenu est résorbé et dont l'enveloppe a subi un certain retrait, ne mesurent pas plus de 10/400 à 15/400, et leur noyau de 3/400 à 5/400 de millimètre. A cette époque, les vésicules agminées dont nous parlons sont déjà plus volumineuses que ne l'étaient celles qui présidaient à la première organisation du blastoderme, et plus tard on reconnaît des dimensions bien plus considérables à celles qui revêtent les vaisseaux du sac vitellin. Ainsi, par un mode de formation commun, se développent des éléments cellulaires, dont les dimensions sont variables, suivant le rôle qu'ils doivent jouer, suivant le volume des organes qu'ils contribuent à former.

Les premiers vaisseaux qui apparaissent se développent entre les deux feuillets du blastoderme. Un liquide, d'abord incolore, semble s'interposer par un effet d'endosmose entre ces deux feuillets, les décoller, s'accumuler dans certains points, former, d'une manière d'abord très irrégulière, des lacs, des lacunes, des traînées plus ou moins étendues. Ces petits lacs, ces lacunes, ces traînées, se prolongent en pointes, ou éperons, qui se rencontrent et permettent le mélange des petites masses liquides d'abord séparées. Une circulation s'établit ainsi de l'une à l'autre et bientôt entre toutes. En même temps, des cellules s'organisent dans les intervalles où ne s'est pas accumulé le liquide qui sera bientôt le sang ; d'autres cellules se forment, autour des canaux ou des petits lacs qui le renferment, et, plus tard, elles constituent pour eux des parois vasculaires distinctes.

Je ne m'étendrai pas davantage sur ce phénomène, dont je m'occuperai longuement dans un prochain Mémoire. Mais je puis déjà faire connaître sur ce sujet les conclusions suivantes :

1° S'il arrive que des vaisseaux se forment par la jonction de

cellules soudées bout à bout et venant à communiquer par la résorption des parois en contact, ce cas est extrêmement rare et n'est pas, comme l'avait établi Schwan (1), un mode de formation général.

2° Jamais je n'ai vu non plus des vaisseaux se former par le développement de cellules étoilées analogues aux cellules pigmentaires, dont les prolongements s'anastomoseraient entre eux, ainsi que l'a décrit récemment Kœlliker chez les Batraciens (2).

3° Enfin, quoi qu'on ait dit, il n'existe pas primitivement de feuillet vasculaire, c'est-à-dire de couche membraneuse, intermédiaire au feuillet séreux et au feuillet muqueux du blastoderme. D'après Prévost et Lebert (3), ce feuillet angioplastique serait antérieur à l'apparition des vaisseaux, et ceux-ci s'y développeraient par le décollement, en certains points, des deux couches secondaires qui le constituent; l'adhérence de ces deux couches membraneuses dans les points intermédiaires limiterait le calibre et l'étendue des vaisseaux. Mais entre les deux feuillets du blastoderme, il n'existe qu'un plasma organisable, une matière plus ou moins fluide, avec des vésicules en voie de formation. C'est l'apparition des vaisseaux qui détermine l'organisation du feuillet vasculaire, et non l'existence de ce feuillet qui détermine la formation des vaisseaux. Les vaisseaux préexistent à la membrane dans laquelle ils se trouvent, et la formation de celle-ci est consécutive à leur apparition. Il ne faut donc pas considérer le feuillet vasculaire comme ayant une existence propre et antérieure à la formation des vaisseaux.

Du reste, les premiers observateurs qui ont étudié ce phénomène ne l'ont pas interprété autrement que je ne viens de le dire. C.-E. de Baër (4) s'exprime ainsi : « Entre les feuillets séreux et muqueux, il se forme une couche de globules que Pander appelle feuillet vasculaire, parce que les vaisseaux se développent plus tard aux dépens de ces globules...; il n'est point (le feuillet vascu-

(1) *Mikroscopische Untersuchungen*, etc. Berlin. 1839, p. 182.

(2) *Ann. des Sc. nat.*, 3ᵉ série, Zoologie, t. VI, p. 91.

(3) *Mém. cit.*

(4) Burdach, *Physiologie*, t. III, p. 206, 212.

laire) aussi indépendant que le sont les feuillets séreux et muqueux ; il n'est point séparé de ce dernier par des limites tranchées, et il ne constitue au fond que le tissu plastique contenu entre eux. » Et, avant lui, Pander (1) avait dit, en parlant de la formation des vaisseaux : « L'intervalle compris entre ces petites rivières se remplit en attendant par une membrane délicate, et, comme ces courants se bordent peu à peu de parois, il se forme une troisième membrane, située entre le feuillet séreux et le muqueux : c'est le feuillet vasculaire. »

En même temps que les premiers vaisseaux s'organisent dans l'aire vasculaire et dans l'aire transparente, ils tendent vers quatre points principaux, dont deux sont situés aux extrémités de l'embryon, et les deux autres sur ses côtés. A ces derniers aboutissent bientôt deux artères. Les deux premiers servent d'origine à deux veines, l'une supérieure, l'autre inférieure, qui convergent dans le sinus du cœur ; ainsi s'établit *la première circulation*. A cette période du développement, toute la surface interne de l'aire vasculaire est recouverte de masses globulaires et de vésicules granuleuses, tandis que l'aire lucide n'en renferme plus : c'est leur présence qui obscurcit le champ vasculaire, et y rend l'observation du cours du sang si difficile. Ces vésicules agminées, ces groupes de granules et de globules, sont accumulés et comme pressés en tas plus ou moins élevés, le long des lacunes vasculaires et de leurs divisions. J'ai dit que leurs dimensions sont d'environ 10/400 à 16/400 de millimètre ; j'en ai figuré les divers états dans la Pl. 2, fig. 7.

Tel est l'aspect du blastoderme vers la fin du second jour et pendant le troisième.

Pendant le quatrième jour, les vaisseaux commencent à proéminer à la surface interne de cette membrane, mais encore fort peu ; les artères sont même à peu près aussi saillantes que les veines, ce qui tient probablement à ce que plusieurs de ces derniers vaisseaux sont de formation plus récente que les artères. En

(1) *Mémoire sur le développement du Poulet dans l'œuf.* Traduit dans le *Journal des progrès*, 5e volume, 1827, p. 30.

effet, les veines blastodermiques étaient d'abord l'une supérieure, l'autre inférieure ; maintenant ces deux veines primitives sont déjà très atrophiées, et, pour les remplacer, les veines omphalo-mésentériques se sont formées sur le trajet des artères du même nom ; en un mot, *la seconde circulation* s'établit, pendant que la première s'efface.

Bientôt après, c'est-à-dire pendant le cinquième jour, les veines deviennent sensiblement saillantes dans le jaune, à la surface du feuillet interne du blastoderme. Déjà même, si l'on détache ces vaisseaux, et si, en les agitant dans l'eau, on les isole des globules qui les environnent, on y trouve, en quelques points, de véritables bourgeons, origines des vaisseaux nouveaux (Pl. 3, fig. 6).

Jusqu'à cette heure, c'est donc toujours entre les deux feuillets du blastoderme, dans des sillons plus ou moins profonds, plus ou moins larges, divisés en nombreux rameaux, communiquant entre eux par plusieurs points, et limités par de grosses cellules globulaires rangées en tas sur leur longueur, que nous voyons les vaisseaux se développer. Leurs parois en s'organisant deviennent tout à fait celluleuses, utriculaires, comme le sont les feuillets muqueux ou séreux du blastoderme lui-même. Dans les vaisseaux de moyen calibre, on trouve ces parois ordinairement formées de deux rangs d'utricules juxtaposées et adhérant entre elles. A mesure que les vaisseaux vieillissent et s'accroissent, ces cellules se tassent, se pressent mutuellement, s'allongent, et donnent à la paroi une consistance et une texture membraneuses (Pl. 2, fig. 5).

Ces vaisseaux jouent alors un très grand rôle dans la nutrition de l'embryon. Par tous les points de leurs parois encore minces, tendres, perméables, formées de cellules, que la compression n'a pas réduites à l'état de membrane solide, s'opère un travail continuel d'endosmose, qui s'exerce sur le jaune par l'intermédiaire des globules agminés, ou grandes cellules globuleuses, dont ils sont entourés. D'ailleurs, le jeune Poulet est encore si peu développé, qu'un abord considérable de matériaux nutritifs ne pourrait que lui être nuisible : et, tandis qu'il utilise pour son accrois-

sement une partie du liquide organisateur puisé dans le jaune, l'autre partie de ce liquide est employée à l'extension des vaisseaux déjà existants, à la création de vaisseaux nouveaux, enfin à la formation d'un appareil d'absorption très développé, qui ne tarde pas à se produire sur toute l'étendue de l'appareil veineux du blastoderme, et qui doit fournir à l'embryon l'étoffe de l'accroissement rapide par lequel se caractérisent les périodes suivantes de l'incubation.

Voyons maintenant en quoi consiste cet appareil vasculaire; quelle est sa disposition, et quelle relation il affecte à l'égard de l'embryon et du sac vitellin.

Tandis que, d'un côté, par la réflexion de l'amnios autour de son corps, l'embryon s'est isolé du feuillet externe du blastoderme, et que l'allantoïde, en prenant de l'accroissement, est venue par son interposition l'éloigner encore plus de ce feuillet; d'un autre côté, l'occlusion graduelle du ventre a déterminé une distinction nette entre la surface intestinale et le feuillet interne du blastoderme. Ce feuillet interne du blastoderme forme dès lors une poche particulière; cette poche constitue la cavité vitelline, le sac vitellin, la vésicule ombilicale. Elle communique avec la cavité intestinale par un canal qui, d'abord très large, se rétrécit de plus en plus, s'allonge, et se trouve embrassé par l'ombilic.

A partir de cette époque, les relations vasculaires de cette vésicule, qui constitue tout l'appareil nutritif ou absorbant du Poulet, n'éprouveront plus de variations; je vais donc les mentionner ici pour n'y plus revenir. Ces relations sont établies par les artères omphalo-mésentériques, fort allongées, se dirigeant de la partie ventrale de l'aorte vers le sac vitellin, auquel elles fournissent les ramifications que je vais décrire; et par les veines du même nom, ou omphalo-mésentériques, nées sur la paroi même du sac vitellin, passant avec les artères par l'ouverture ombilicale, se dirigeant, sous la forme d'un tronc primitivement double, plus tard unique, sous le lobe droit du foie, et traversant ce viscère

pour s'ouvrir d'abord dans le sinus veineux, plus tard dans la veine cave inférieure.

Les artères, dont le calibre est très inférieur à celui des veines, ne nous intéressent que médiocrement ; mais *les veines* ont à jouer un rôle important, digne d'appeler toute l'attention sur le développement considérable qu'elles vont subir dans les divers points du sac vitellin.

Haller qui, pénétré de son importance, a bien saisi la forme générale de cette disposition des vaisseaux veineux, s'exprime ainsi :

« Il me reste à parler, dit-il après avoir décrit le cercle veineux, d'un autre ornement du jaune, qui ne commence à paraître que le huitième jour dans mes expériences. Des veines du jaune, il y en a qui demeurent toujours de simples veines, et qui marchent en serpentant entre les deux membranes, dont ce sac est composé, sans avoir rien de commun avec ses valvules, à l'exception de quelques branches qu'elles y envoient, et qui en traversent la largeur, toujours en serpentant, pour s'aboucher avec la veine qui en occupe le tranchant.....

» D'autres veines, nées des mêmes troncs que les précédentes, commencent le huitième jour à quitter la plaine, comme on pourrait l'appeler, de la membrane intérieure du jaune, et à s'élever sur les valvules qui naissent de la duplication de cette membrane, et qui vont, en serpentant, du lit du fœtus vers le cercle veineux. La couleur de ces valvules est rouge ; elles deviennent jaunes dans la suite, et blanchissent quand on les a bien lavées. Une même veine fournit sa branche à plus d'une valvule, et ces plis paraissent comme suspendus au tronc de cette veine.

» Les valvules du jaune quittent le niveau de sa membrane interne, depuis le jour que j'ai marqué ; elles s'en éloignent toujours davantage, et leur largeur augmente de jour en jour : elle peut aller à deux lignes ou à quelque chose de plus. C'est le milieu de la valvule qui est de cette largeur ; la valvule s'abaisse, et rentre dans le niveau de la membrane interne du jaune, et vers le cercle veineux, et contre la naissance de sa veine. Ces valvules

envoient comme des branches qui descendent en serpentant de leur tranchant, et qui vont s'aplanir entre elles et leurs voisines.

» Chaque valvule porte sur son tranchant une veine rouge qui en parcourt toute la longueur, et qui est assez considérable. Elle naît des troncs veineux de la seconde classe, en gagnant avec la valvule même son bord flottant; elle donne de temps en temps des branches, qui descendent dans le niveau de la membrane interne du jaune, et qui quelquefois vont communiquer avec des veines de la première classe. Cette veine sort à la fin du bout de la valvule, le plus voisin du cercle veineux; elle devient droite, ne donne plus de branche, et va se rendre par la membrane interne du jaune dans le cercle veineux..... Ces veines paraissent dans leur ensemble comme des rayons qui se rendent au cercle veineux, comme dans un centre.

» Ce n'est pas encore ce que le jaune a de plus beau. De petits tuyaux vermiculaires, cylindriques forment des anses à angles assez aigus, et couvrent toute la longueur des veines du second ordre. Ces tuyaux sont fort petits avant que la veine ait occupé la grande largeur de la valvule : ils le sont encore quand elle est descendue et qu'elle est du nombre des vaisseaux droits. Mais ils sont beaucoup plus grands tout le long des tranchants des valvules élargies : ils suivent même les branches qui en descendent pour rentrer dans le niveau de la membrane du jaune. Ces tuyaux ne commencent à paraître qu'à la fin du neuvième jour, et sont fort petits encore le dixième.

» La macération les détache : ils s'allongent, et leur anse laisse paraître un espace vide entre sa convexité et le tranchant de la valvule.

» Les faces latérales des valvules sont parcourues par des veines serpentantes, dont les unes viennent des veines des intervalles, et remontent sur le tranchant pour s'unir avec le tronc qui y règne, et dont les autres descendent de ce tronc pour se répandre dans les intervalles.

» Une plus longue macération détruit les valvules mêmes : elles deviennent une espèce de dentelle, pleine d'une infinité de trous, et elles abandonnent à la fin la membrane du jaune. Elles s'effa-

cent aussi après la naissance du Poulet : elles se conservent cependant jusqu'au septième jour.....

» De petits grains blancs couvraient ces veines, ajoute-t-il un peu plus loin ; ils ressemblent à ceux qui couvrent les rayons veineux du cercle du jaune et les dernières branches des veines des vallons entre les valvules (1). »

J'ai transcrit toute cette description de Haller, parce que, malgré quelques erreurs, elle donne parfaitement une idée générale de la disposition topographique des organes que j'ai représentés. (Pl. 2, fig. 1, 2, 4 ; Pl. 3, fig. 1, 2, 10, 11.)

En effet, après le cinquième jour, en même temps que les veines se prolongent vers la calotte du jaune, effaçant peu à peu le sinus terminal, et occupant un champ de plus en plus vaste sur le sac vitellin, elles deviennent de plus en plus proéminentes à la face interne de la vésicule ombilicale. Si, pour étudier le mécanisme par lequel s'opère ce phénomène, on observe deux troncs vasculaires, artériel et veineux, juxtaposés et encore non ramifiés, on voit de gros globules, des amas de globules, des groupements de ces mêmes éléments avec de nombreux granules, couvrir la surface de ces vaisseaux, celle de la veine en quantité bien plus considérable que celle de l'artère (Pl. 3, fig. 3).

Bientôt après, les veines deviennent saillantes, non-seulement par elles-mêmes et par les amas de globules agminés qui les recouvrent, mais encore et surtout par les prolongements qu'elles envoient de tous les points de leurs rameaux secondaires vers la cavité de la vésicule ombilicale. Pour saisir le mode de production de ces prolongements, il n'y a qu'à détacher un de ces rameaux et l'agiter dans l'eau, de manière à le dépouiller des vésicules agminées qui le revêtent. On voit alors naître de ses parois une multitude de bourgeons vasculaires ; disposition que j'ai figurée Pl. 3, fig. 1, où l'on voit plusieurs de ces bourgeons ayant acquis déjà une certaine longueur, d'autres anastomosés avec les bourgeons voisins et formant de nouveaux vaisseaux ; en bas, la

(1) *Sur la formation du cœur dans le Poulet, sur l'œil, sur la structure du jaune*, etc. Lausanne, 1758, t. II, p. 147 et suiv

grappe vasculaire naissante est encore revêtue de ses vésicules agminées ; dans tout le reste de son étendue, elle en est dépouillée. Dans la même planche, fig. 2, j'ai représenté sous un grossissement considérable un de ces bourgeons vasculaires, né sur le trajet d'un vaisseau de la vésicule ombilicale, près de sa terminaison, et enveloppé encore de tous ses globules. La Pl. 3, fig. 6, 7, 8, montre plusieurs de ces bourgeons vasculaires, leurs rapports avec le vaisseau sur lequel ils se développent, et leur structure utriculaire.

En continuant à se développer, ces bourgeons vasculaires engendrent bientôt une multitude de vaisseaux nouveaux qui, ne pouvant s'étaler à la surface du sac vitellin, se portent vers sa cavité, retenus toujours à la branche-mère par la couche épaisse de globules qui les environnent et qui sont en continuité avec les globules répandus sur toute la face interne du sac blastodermique. Ces vaisseaux contractant entre eux de nombreuses anastomoses (Pl. 3, fig. 9), on voit se former une série d'arcades vasculaires (Pl. 3, fig. 10, 11), dont plusieurs, s'abouchant largement entre elles et atteignant un volume assez considérable, forment de larges veines, parallèles au tronc qui leur a donné naissance, communiquant avec lui par un grand nombre de points, et devenant à leur tour l'origine de nouveaux bourgeons, de nouvelles arcades et de nouveaux vaisseaux. Toutes ces productions vasculaires sont revêtues de vésicules agminées ; les intervalles qu'elles laissent entre elles en sont aussi remplis, de sorte que chacun de ces groupes veineux et de ses divisions forme un *appendice* et un *système d'appendices*, plongeant dans le jaune à une profondeur de 3 à 5 et jusqu'à 6 et 7 millimètres (1).

(1) Je me sers du mot *appendices* pour désigner ces appareils d'absorption, parce que ce mot n'entraîne avec lui aucune des idées fausses qui se rattacheraient a ceux de feuillets, lamelles, replis, etc., par lesquels on pourrait les désigner. Haller s'est servi du mot *valvule*, parce qu'il a comparé ces appendices a ceux qu'on appelle improprement valvules conniventes de l'intestin : mais, tout en regrettant de ne pouvoir conserver entre les mots une similitude qui existe entre les choses, je n'ai pas cru devoir donner plus d'extension à une dénomination vicieuse.

La création des *appendices vitellins* commence le cinquième jour, et se continue les jours suivants ; les huitième et neuvième jours, ces organes sont déjà extrêmement développés. Ils sont disposés en bandes nombreuses plus ou moins serrées, et contournées sur elles-mêmes vers leur bord libre. A mesure que le fœtus grandit, et que les appendices se forment dans la vésicule ombilicale, on voit s'étendre aussi la portion de cette vésicule, à laquelle on peut conserver le nom d'aire transparente, sans attribuer absolument à ce mot le même sens qu'à l'*area lucida* des premiers jours de l'incubation. Toute cette portion transparente est parcourue par les troncs des vaisseaux ; quant à leurs divisions et à leurs appendices, ils se développent seulement sur les deux tiers environ du champ vasculaire les plus éloignés de l'embryon, et s'arrêtent avec ce champ, c'est-à-dire que la calotte du jaune qui regarde le petit bout de l'œuf en est encore dépourvue : l'organisation de cet appareil vasculaire n'envahira que plus tard les points éloignés du sac vitellin.

La fig. 1 de la Pl. 2 représente l'aspect offert par l'ensemble de ces appendices après le dixième jour : elle montre toutes les divisions de l'une des veines omphalo-mésentériques et de l'artère qui l'accompagne. Après avoir parcouru un certain trajet dans l'espace transparent du sac vitellin, sans se diviser et sans émettre de branches, cette veine fournit, à peu de distance les uns des autres, quatre troncs principaux, qui parcourent encore une longueur de quelques millimètres, sans donner de divisions, si ce n'est quelques veinules sans importance : l'un de ces troncs, plus volumineux que les autres, se subdivise en deux et même trois branches secondaires. Ces troncs veineux principaux se divisent à leur tour, d'une manière irrégulière, en deux ou plusieurs rameaux, ou poursuivent plus loin leur parcours, en émettant dans leur trajet des veines latérales : c'est à l'origine de ces vaisseaux de troisième ordre que commence la disposition valvuleuse.

La saillie que font déjà tous ces appendices vers la cavité du jaune est considérable, et les veines de nouvelle formation qui les constituent sont devenues assez nombreuses et assez longues

pour revêtir l'aspect intestiniforme ou de circonvolution, sur le tranchant de plusieurs d'entre eux. De nombreuses veinules en descendent pour se répandre dans les espèces de vallons formés par les intervalles plus ou moins rétrécis qui séparent ces lamelles.

Plus loin, la hauteur de ces éminences membrano-vasculaires commence à diminuer, et finit par ne plus dépasser la surface interne du sac vitellin. Les dernières ramifications veineuses se terminent toutes par de petits canaux droits, effilés, très nombreux et très rapprochés, se convertissant insensiblement en culs-de-sac très aigus, à la périphérie de la calotte du jaune que le champ vasculaire du blastoderme n'a pas encore envahie. C'est sur ces dernières parties que va continuer à s'exercer le travail organisateur des lamelles veineuses, et que les appendices vitellins vont bientôt se prolonger, pour ainsi dire, gagnant à la fois en hauteur et en largeur, jusqu'à ce qu'ils aient envahi la totalité de la surface du jaune, ce qui arrive vers le quinzième jour.

Les artères omphalo-mésentériques offrent une disposition toute différente. Adjacentes d'abord aux veines, dont elles parcourent la longueur, depuis le conduit vitello-intestinal jusqu'aux premières ramifications, elles s'en éloignent au moment où elles donnent naissance, ainsi que les veines, à trois ou quatre troncs principaux. Ceux-ci, marchant alors dans les intervalles anguleux que laissent entre eux les troncs veineux, se subdivisent à leur tour, mais avec moins de régularité que les veines, donnent de petites branches artérielles qui se répandent dans les parties voisines, et finissent par fournir autant de branches tertiaires qu'il y a de groupes d'appendices.

Ces dernières branches artérielles marchent entre deux appendices principaux eu égard à ceux qui les environnent, et se continuent, sans donner presque aucun rameau, jusqu'à l'extrémité de l'aire vasculaire; de sorte qu'il y en a généralement une entre deux ou trois veinules terminales. Leur direction tout à fait rectiligne et leur petit calibre contraste avec l'aspect contourné et la capacité considérable des veines qui constituent les appen-

dices. Elles se vident très vite, et l'on n'y trouve plus de sang quelques instants après que l'œuf a été ouvert, tandis que les veines restent gorgées de liquide. Mais revenons à ces dernières et à leurs appendices.

A mesure qu'elles prennent plus de développement, *les veines vitellines* se contournent davantage sur le tranchant des appendices qu'elles constituent, et présentent l'aspect de circonvolutions nombreuses et rapprochées qui, dès lors, offrent à l'absorption une surface très considérable. On voit cette disposition portée au plus haut degré et telle qu'on la rencontre après le quinzième jour sur le lambeau de vésicule ombilicale que j'ai figuré Pl. 2, fig. 2.

En même temps de nouvelles arcades veineuses prolongent les appendices sur l'extrémité des vaisseaux qui leur donnent naissance, et de nouvelles anastomoses s'établissent de l'une à l'autre, jusqu'à ce que ces organes, siége d'une absorption très active, finissent par occuper toute l'étendue du feuillet blastodermique. Peu de temps après, des phénomènes de décroissement et de résorption commencent à se manifester, sous l'influence desquels ce vaste appareil nutritif disparaîtra à son tour.

Mais, avant de décrire ces effets rétrogrades, il convient d'étudier *la structure* qu'offrent *les appendices vitellins* à leur plus haut degré de développement, et d'indiquer à la fois la manière dont ils se constituent à l'aide des éléments blastodermiques, et celle dont ils fonctionnent pendant toute la durée de leur existence.

Avec de faibles grossissements et les préparations dont j'ai parlé, on constate que l'origine première de tous les appendices est le bourgeonnement des veines du jaune. Reste à déterminer comment des espèces de bourgeons se forment sur ces veines.

On a vu déjà que tous les appendices sont enveloppés d'une couche épaisse de globules agminés. Ces globules, répandus sur toute la surface interne du sac vitellin, se forment par le même mécanisme que ceux qui apparaissent d'abord dans la cicatricule, plus tard dans l'aire vasculaire, partout enfin sur le blastoderme. Mais ils sont ici beaucoup plus volumineux qu'ils ne l'é-

taient aux premiers jours du développement. Ils sont représentés Pl. 2, fig. 8. On a vu aussi de quelle manière ils s'organisent sur la paroi même des vaisseaux (Pl. 3, fig. 3).

Si l'on examine maintenant un de ces vaisseaux munis de bourgeons, après l'avoir en grande partie dépouillé des vésicules qui l'entourent, on voit (Pl. 2, fig. 6) que chacun de ces bourgeons est formé de quelques cellules très tendres, encore vésiculaires, n'ayant subi ni pression, ni tassement ; qu'autour de ce premier rang de cellules sont juxtaposées d'autres cellules qu'on reconnaît être des vésicules agminées, dont le contenu est déjà en partie dissous et résorbé ; qu'autour de celles-ci sont groupées des vésicules agminées encore pleines, entières, assemblées avec moins de régularité ; qu'enfin au delà sont des amas de globules et de granules, se disposant par groupes déjà plus ou moins volumineux, en un mot des globules agminés en voie de formation.

En allant donc de l'intérieur à l'extérieur, ou de la cavité vitelline vers le vaisseau, l'on voit d'abord des globules agminés tout nouveaux, et l'on assiste, pour ainsi dire, à leur création ; puis viennent ces globules complets, revêtus de leur coagulum membraneux ; au-dessous l'absorption les a déjà dépouillés de leur contenu, il ne reste que des vésicules, lesquelles deviennent aptes à faire partie de la paroi du vaisseau qui grandira à mesure que le bourgeon s'allongera. Alors, en effet, la cavité de ce bourgeon, de cette sorte de papille vitelline peut s'étendre dans la masse cellulaire qui l'environne ; en écartant ou absorbant les cellules de son extrémité terminale, elle trouve de nouvelles cellules fraîchement préparées pour lui servir de parois, et à l'aide desquelles le bourgeon lui-même se prolonge jusqu'à ce qu'il ait atteint un des bourgeons voisins et se soit anastomosé avec lui. De nouveaux bourgeons naissent à leur tour, par le même mécanisme, sur cette arcade veineuse. Enfin ce mode de multiplication, s'étendant à toute une veine, donne bientôt naissance à un appendice qui s'accroît, à son tour, par un mode toujours semblable.

Du reste, les parois de ces vaisseaux, et les couches de la membrane blastodermique qui les soutient, se forment de la même

manière. Agminations globulaires et granuleuses, coagulation membraneuse périphérique et par là création vésiculaire, puis dissolution successive du contenu, résorption du liquide qui en provient, juxtaposition et adhérence des cellules restantes : telles sont les diverses phases de cette organisation. La fig. 4 de la Pl. 3 représente, sur une portion de la paroi d'un vaisseau, deux de ces vésicules juxtaposées, dont le contenu est déjà résorbé plus qu'à moitié, et dont les enveloppes s'appliquent sur cette paroi pour en devenir partie intégrante. Dans la fig. 5 de la même planche, on voit, sur un lambeau de membrane interne de la vésicule ombilicale, les mêmes cellules à divers états de résorption de leur contenu ; dans toutes celles du rang le plus élevé, il n'y a plus que les restes des amas globuleux et granulaires qui les remplissaient primitivement : ils ont l'aspect de noyaux et de nucléoles, et il m'a paru qu'ils persistaient dans toutes sous cette dernière forme, quelle que soit l'époque à laquelle je les ai examinées.

Il est facile maintenant de déterminer le *rôle des appendices vitellins*, et de concevoir comment se fait, par leur intermédiaire, l'absorption de la matière du jaune.

Haller, après avoir donné la description qu'on a déjà lue, ajoute quelques mots sur les fonctions présumées de ces organes : « Qu'il me soit permis, dit-il, d'égayer ce détail anatomique par quelques conjectures sur les usages des parties que j'ai exposées..... Les valvules du jaune sont fort éloignées d'être les organes dans lesquels sa liqueur se prépare..... Elles paraissent plutôt faites pour sa résorption. La grande veine qui règne sur leur tranchant et leur analogie avec les valvules intestinales, dont elles ne sont qu'une espèce, sont les fondements de ce soupçon. En effet, comme le conduit intestinal du jaune est la continuation des intestins, et que le jaune est un épanouissement de ce conduit, les valvules de ce sac ne sont que les plis d'un appendice naturel et immense des intestins. Les tuyaux vermiformes paraissent être les organes de cette résorption ; ils ne commencent à paraître que dans le temps même où le fœtus grandi paraît avoir besoin de

plus de nourriture. Ils sont probablement creux et ils nagent dans l'huile du jaune. Je ne connais pas à la vérité leurs ouvertures, ni le mécanisme par lequel ils pompent l'huile du jaune (1). »

On a vu que, de son côté, Baer indique à peine l'usage de ces parties. Il ne sera donc pas inutile d'en dire quelques mots. D'ailleurs on n'a plus besoin à cette heure de voir les ouvertures des vaisseaux, pour comprendre mieux que Haller le mécanisme par lequel ils pompent le jaune ; la connaissance qu'on vient de prendre de leur structure et de leur disposition est suffisante pour donner celle de leur mode de fonctionner.

De même que Haller et Baer comparent les appendices vitellins aux valvules et aux villosités intestinales, on peut, en poursuivant la comparaison, voir dans les bourgeons dont se composent les premiers, les analogues des papilles par lesquelles naissent dans les secondes les racines des vaisseaux chylifères. A travers les cellules tendres et très perméables qui forment les parois de ces papilles, comme elles forment aussi les parois de toutes les veines qui en proviennent, se produit, par un simple effet d'endosmose, une absorption continuelle du liquide avec lequel ces cellules sont en contact, et par suite l'introduction incessante de ce liquide dans la cavité du vaisseau, d'où il passe dans les gros troncs veineux pour arriver jusqu'au cœur de l'embryon.

Mais là ne se borne pas sans doute l'action des appendices veineux. Probablement, avant d'être absorbé, le jaune subit certaines modifications dans les cellules qu'il traverse. Ce n'est pas, en effet, la liqueur du jaune qui est directement absorbée, mais bien le contenu des vésicules agminées. Après que ces vésicules se sont formées par la coagulation d'une membrane autour des agminations globuleuses, ces agminations même, qui constituent le contenu de ces nouvelles vésicules, se dissolvent peu à peu, et c'est le liquide résultant de cette dissolution qui, traversant les parois des cellules rangées autour des papilles et des veines,

(1) *Ouvr. cit.*, p. 257.

pénètre, par l'intermédiaire des cellules, jusque dans la cavité des vaisseaux. La création de globules, l'agmination, la formation de vésicules, la dissolution de leur contenu sont donc les états divers par lesquels passe successivement la matière du jaune, avant de subir le phénomène définitif de l'absorption.

Quant au jaune lui-même, il devient d'abord plus visqueux, puis plus liquide et plus pâle; ces changements s'opèrent en lui en procédant de la surface vers le centre de la masse vitelline. Il est à regretter que la chimie ne nous ait pas encore appris quelles modifications de constitution intime coïncident avec ces changements d'aspect physique. Ce qui est certain, c'est que l'absorption de cette matière nutritive ne se fait pas en nature : elle a toujours lieu par l'intermédiaire des globules agminés et des veines, et s'opère seulement dans la vésicule ombilicale.

Le conduit vitello-intestinal se rétrécit, en effet, de très bonne heure, à peu près dès que l'intestin est clos : il se réduit promptement à un organe qui sert plutôt de pédicule au sac vitellin que de canal de communication entre la cavité de ce sac et celle de l'intestin. Serait-il même perméable au jaune, son diamètre est trop étroit (car on peut dire qu'il est capillaire) pour admettre une quantité de vitellus réellement utile au développement de l'embryon. Tout au plus une très petite portion de la partie la plus fluide du jaune pourrait pénétrer par cette voie. Quelque attention que j'aie apportée à cette recherche, quelque réitérées qu'aient été mes observations, je n'ai jamais trouvé de vésicules du jaune dans la cavité de l'intestin.

Dans les derniers jours de l'incubation, et après l'éclosion, j'ai trouvé, dans la matière du jaune, des globules d'un aspect tout particulier, durs, éclatant sous la pression, et se divisant par cet éclatement en deux, trois, ou quatre fragments assez réguliers; quelques uns paraissaient formés de deux ou trois globules inclus les uns dans les autres (Pl. 2, fig. 10). Prévost et Lebert (1) ont signalé aussi dans la cicatricule des globules qui se fendillent, auxquels ils donnent le nom de gélatiniformes ; mais ceux dont je parle ne paraissent pas être les mêmes.

(1) *Mém. cité.*

A mesure que le Poulet se développe et que la masse du jaune diminue, le sac vitellin se plisse, se divise pour ainsi dire en lobes, et pénètre dans la cavité abdominale. Là se continue, par le même mécanisme, l'absorption du vitellus, et cette absorption peut suffire à nourrir le Poulet, pendant les premiers jours qui suivent l'éclosion. Quand la matière alimentaire est épuisée, l'absorption porte sur les globules agminés ; tous ceux qui remplissent les intervalles des arcades anastomotiques, dont l'ensemble constitue chaque appendice, disparaissent les premiers, de sorte qu'à ce moment chacun de ces appendices offre l'aspect d'une dentelle. Enfin, après avoir épuisé tous les globules, le travail absorbant porte sur les vaisseaux eux-mêmes, et amène bientôt le dernier degré d'atrophie de la vésicule ombilicale.

Chez un Poulet, presque mort d'inanition trois jours après sa naissance, cette vésicule était trilobée, du volume d'une petite noix (Pl. 2, fig. 3); sa cavité était pleine d'appendices, tous percés à jour comme de fines dentelles (Pl. 2. fig. 4), dont l'ensemble offrait un aspect remarquable. Les arcades veineuses qui les constituaient étaient déjà presque dépouillées de leurs globules, et laissaient voir la disposition que j'ai figurée (Pl. 3, fig. 10, 11). Cet état rétrograde, précieux pour l'étude, montre, mieux que toutes les préparations, la structure intime de l'appareil des appendices vitellins, et permet, quand on l'a vu une fois, de saisir beaucoup mieux la manière dont se forme cet appareil dans la première période de son développement.

Telles sont la formation, la structure, les fonctions et la disparition graduelle des appendices vitellins à l'aide desquels se développe le Poulet dans l'œuf. On voit donc qu'en résumé :

1° Il existe un appareil veineux très développé, formant à la surface interne de la vésicule ombilicale des groupes d'appendices qui plongent dans la liqueur du jaune.

2° Les veines de cet appareil se forment par la naissance de bourgeons sur les veines mêmes du blastoderme.

3° Ces bourgeons naissent et se développent par la transfor-

mation des globules agminés en cellules transparentes, qui constituent leurs parois.

4° De la jonction de ces bourgeons, ou papilles veineuses, les uns avec les autres, résultent des arcades anastomotiques et de nouvelles veines donnant naissance à de nouveaux bourgeons, jusqu'à ce que les villosités et appendices vitellins aient acquis leurs plus grandes dimensions.

5° Par ces bourgeons et par ces veines, offrant une surface extrêmement étendue, se fait, du 8ᵉ au 21ᵉ jour et même après la naissance, une absorption très active.

6° Cette absorption s'exerce sur le jaune, mais pas d'une manière directe. La matière vitelline ne sert jamais directement à la nutrition du fœtus : elle ne passe pas dans la cavité du tube intestinal, elle n'est pas non plus absorbée en nature par les veines valvuleuses.

7° Les éléments du jaune donnent lieu à une multiplication de globules et de granules, semblables pour leur structure, sinon pour leurs dimensions, à ceux de la cicatricule et du blastoderme à toutes les périodes de son développement. Ces globules et ces granules se groupent en petites masses. De la coagulation membraneuse qui se fait autour d'eux résultent des globules agminés, dont une couche épaisse enveloppe les veines des appendices. Le contenu de ces globules, ou plutôt de ces vésicules, se dissout et passe par endosmose de leur cavité dans celle des cellules adjacentes, et de là dans les papilles veineuses et dans les veines dont ces cellules forment les parois. Enfin, leurs enveloppes constituent autant de vésicules ou de cellules nouvelles, susceptibles de participer à l'accroissement des vaisseaux qu'elles entourent.

8° Lorsque la matière du jaune est épuisée, la résorption porte sur les globules agminés, les vésicules et les vaisseaux eux-mêmes, jusqu'à ce que la totalité de la vésicule ombilicale soit complétement atrophiée.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Disposition générale des appendices vitellins de la vésicule ombilicale, au dixième jour de l'incubation.

Fig. 2. Lambeau de vésicule ombilicale, pour montrer le développement des appendices vitellins après le quinzième jour.

Fig. 3. Vésicule ombilicale d'un jeune Poulet presque mort d'inanition, trois jours après la naissance.

Fig. 4. Intérieur de la même vésicule ombilicale, pour montrer l'état de résorption des appendices.

Fig. 5. Vaisseau du blastoderme, pour montrer les deux rangs de cellules qui forment ses parois. Sa cavité est pleine de vésicules à noyau qui ne sont autre chose que des globules sanguins.

Fig. 6. Bourgeon d'une veine du sac vitellin, environné encore de quelques vésicules et globules agminés; globules sanguins dans la cavité du vaisseau et du bourgeon naissant.

Fig. 7. Globules agminés, vésicules et autres éléments de l'aire vasculaire d'un embryon de deux jours.

Fig. 8. Globules agminés, vésicules et autres éléments répandus sur la face interne du blastoderme, et sur les parois des vaisseaux et des appendices vitellins, du quatrième au vingt et unième jour.

Fig. 9. Une des grandes vesicules granuleuses dont se compose la totalité de la masse du jaune.

Fig. 10. Globules durs, éclatant sous la pression, et de nature indéterminée, observés dans le jaune, les derniers jours de l'incubation.

PLANCHE 3.

Fig. 1. Veine dépouillée de ses globules agminés, pour montrer les bourgeons qui en naissent et contribuent à former les appendices.

Fig. 2. Un de ces bourgeons enveloppé de ses globules et de ses vésicules.

Fig. 3. Deux des premiers rameaux artériel et veineux juxtaposés de la vésicule ombilicale, dans un œuf de huit jours, pour montrer comment le phénomène de l'agmination des globules et des granules se réalise sur leurs parois.

Fig. 4. Deux cellules sur la paroi d'un vaisseau, à la période de dissolution et de résorption du contenu.

Fig. 5. Lambeau du feuillet interne de vésicule ombilicale, où les mêmes cellules sont à divers états de résorption.

Fig. 6, 7, 8. Divers états de bourgeonnement des veines du sac vitellin.

Fig. 9. Anastomose entre deux bourgeons voisins.

Fig. 10, 11. Appendices vitellins, à l'époque où la résorption, ayant épuisé le jaune, commence à s'exercer sur les globules agminés. On les a dépouillés en grande partie de ces globules, pour montrer leurs arcades anastomotiques.

NOTE

SUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ŒUF ET DE L'EMBRYON CHEZ LES TARETS;

Par M. A. DE QUATREFAGES.

Les observations suivantes ont été continuées et répétées, autant que la mauvaise saison l'a permis, pendant près de trois mois. Comme pour l'embryogénie des Sabellaires, j'ai commencé par suivre sans désemparer les phénomènes résultant de fécondations artificielles, jusqu'au moment où les larves ont été entièrement constituées. J'ai repris ensuite avec détail chacune des époques de ce développement, et j'ai poursuivi ces observations soit sur les larves qui vivaient quelque temps dans mes vases, soit sur celles que je trouvais dans le tube respiratoire d'une des deux espèces de Tarets qu'on rencontre au port des Passages. Tous les dessins qui accompagnent ce travail, et que je soumettrai plus tard à l'Académie, ont été calqués à la chambre claire.

En étudiant le développement de l'œuf dans l'ovaire des Tarets, on trouve d'abord de simples globules très petits, homogènes, transparents, et entièrement incolores (*vésicule de Purkinje*). Quelques granulations très fines se montrent bientôt dans la substance de cette vésicule, et, au bout de quelque temps, on voit se développer dans son intérieur un second globule (*tache germinative de Wagner*). Ces deux globules grandissent ensemble pendant quelque temps, avant que la matière vitelline ne vienne se déposer à la surface de la vésicule de Purkinje sous la forme de granulations d'abord isolées et transparentes, puis plus nombreuses, et de plus en plus colorées. La membrane vitelline ne se distingue que plus tard. A cette dernière époque, l'œuf est entièrement sphérique, mais il n'a pas encore acquis ses dimensions définitives. Il augmente donc de volume, et en même temps se détache de la gangue granuleuse où il a pris naissance, pour s'acheminer vers la partie postérieure de l'ovaire. Pendant ce trajet, il est en quelque sorte passé à la filière dans les canaux étroits et sinueux où il est engagé, et souvent il prend la forme d'une sorte de larme batavique, dont la tête serait for-

mée par la vésicule de Purkinje, et la queue par la masse vitelline plus ou moins allongée. Au reste, après la ponte, quelques instants d'immersion dans l'eau suffisent pour rendre à ces œufs déformés leur sphéricité normale.

Les diverses parties que je viens d'indiquer se distinguent aisément dans l'œuf mûr, à cause du peu d'opacité du vitellus. Cette circonstance m'a permis de suivre avec plus de précision, que je n'avais pu le faire chez les Annélides, les phénomènes qui suivent immédiatement la fécondation.

Le premier résultat du contact des Spermatozoïdes est un mouvement marqué de concentration des granules vitellins, qui se pressent autour de la vésicule de Purkinje, et rendent ainsi le centre de l'œuf plus opaque, en même temps que les bords s'éclaircissent.

Au bout d'une demi-heure, quelquefois plus tôt, la tache germinative disparaît; et alors se manifestent des mouvements irréguliers, dont le dessin seul peut donner une idée. Toute la masse vitelline est comme pétrie par une force qui accumule les granulations du vitellus tantôt sur un point, tantôt sur un autre. La vésicule de Purkinje se distingue longtemps, et dessine dans l'intérieur de l'œuf un espace plus clair, dont la forme change à chaque instant. Vers la troisième heure, ce travail semble terminé. On ne distingue plus la vésicule : l'œuf entier est devenu un peu plus opaque, et les granules vitellins sont également repartis dans son intérieur.

C'est à cette époque qu'a lieu l'expulsion d'un globule diaphane, phénomène qui se passe exactement comme chez les Sabellaires.

Immédiatement après l'apparition du globule, le vitellus se partage en deux moitiés à peu près égales.

L'une de ces deux moitiés continue à se diviser de plus en plus en présentant les mouvements irréguliers, dont j'ai parlé dans ma note sur l'embryogénie des Sabellaires. (Toutefois, le fractionnement de la masse se fait sans présenter des temps d'arrêt aussi marqués). Pendant ce travail, la moitié dont nous parlons s'étale peu à peu sur l'autre, et finit par l'envelopper entièrement. A ce

moment, elle a complétement perdu son aspect vitellin, et forme une couche granuleuse presque entièrement incolore.

La moitié du vitellus ainsi enveloppée reste longtemps sans présenter de modifications sensibles ; puis, à son tour, elle entre en travail, et, sans mouvements appréciables, elle s'organise rapidement en une masse de grandes granulations irrégulières ayant l'aspect des jeunes tissus.

Vers la onzième heure, le vitellus s'est donc transformé en une masse irrégulière composée de deux parties bien distinctes, et enveloppé par la membrane vitelline plus ou moins plissée. A cette époque, on voit apparaître quelques cils vibratiles, d'abord courts et gros, puis plus longs, plus fins et plus nombreux. Ces cils garnissent tout le corps de la larve, qui nage bientôt dans le liquide à la manière des Infusoires avec une grande rapidité. Cet état dure jusque vers la quarante-huitième heure environ ; puis le nombre des cils diminue, et la larve tombe au fond du vase où elle se meut assez lentement.

Pendant que s'accomplissent les phénomènes que nous venons d'indiquer, la membrane vitelline n'a présenté rien de particulier ; elle est restée plus ou moins irrégulièrement appliquée sur la masse qu'elle enveloppe ; mais, dès la treizième heure environ, cette membrane présente un espace plus clair, qui prend bientôt l'aspect d'une ouverture se prolongeant intérieurement en une cavité infundibuliforme. Vers la quarante-huitième heure, cette ouverture s'étend en forme de fente, et ne tarde pas à partager la membrane vitelline en deux moitiés égales. Ce sont les premiers rudiments de la coquille qui est d'abord purement membraneuse, et irrégulièrement ovalaire avec un angle saillant assez marqué au point qui correspond à la charnière. Au bout de peu de temps, cette forme change : l'angle *saillant* s'efface, et est remplacé par un angle *rentrant*. La coquille est alors symétrique et cordiforme : en même temps, elle s'est encroûtée de sels calcaires.

Pendant la formation de la coquille, on voit se développer un appareil cilié, organe de mouvement destiné à remplacer les cils qui couvraient le corps entier. Cet appareil exsertile et rétractile n'est d'abord qu'un faible bourrelet garni de cils très fins

(soixante-douzième heure) ; mais il ne tarde pas à s'agrandir en même temps que ces cils deviennent plus forts.

Ici s'arrêtent les observations régulièrement suivies que j'ai pu faire sur ces larves si différentes des animaux adultes. Passé la cent trentième heure, mes couvées ont toujours péri ; j'ai dû recourir aux larves qui vivaient protégées par le manteau des Tarets adultes, et dont l'âge m'était inconnu. Les principaux changements extérieurs consistent dans le développement extrême de l'appareil cilié, qui permet à ces larves placées dans l'eau de mer de s'y mouvoir rapidement à la manière des Rotateurs, et dans l'apparition d'un pied long, étroit et très mobile, à l'aide duquel elles rampent fort bien sur le fond du vase. J'ai constaté, en outre, l'apparition successive de divers organes, et entre autres des otolites qui se montrent de très bonne heure ; mais ces détails ne sauraient trouver place ici, ni être compris sans l'aide de dessins.

Je ne puis pas davantage entrer ici dans l'exposé de toutes les réflexions que suggèrent les faits que je viens d'indiquer ; je me bornerai donc à faire remarquer spécialement le rôle joué par la membrane vitelline, qui semble se transformer en coquille, et à appeler l'attention des embryologistes sur l'existence distincte des deux feuillets séreux et muqueux, tous deux formés aux dépens du vitellus.

Il est bien évident d'après ce qui précède que les Tarets subissent de véritables métamorphoses avant d'atteindre leur forme définitive. Des observations analogues ont été recueillies sur les Anodontes, il y a une douzaine d'années, par MM. Carus, Jacobson et moi-même. En voyant ce fait se produire en quelque sorte aux deux extrémités de la classe des Acéphales, il est, je crois, permis de penser qu'on le retrouvera dans le groupe tout entier. Quelques exceptions qui pourraient se rencontrer s'expliqueraient peut-être par l'ovoviviparité d'un petit nombre d'espèces ; toutefois on devra surtout étudier sous ce rapport les Acéphales bisexués, et c'est ce que je ne manquerai pas de faire si l'occasion se présente.

RECHERCHES SUR LES POLYPIERS;

Par MM. MILNE EDWARDS et JULES HAIME.

—

PREMIER MÉMOIRE.

OBSERVATIONS

SUR LA STRUCTURE ET LE DÉVELOPPEMENT DES POLYPIERS EN GÉNÉRAL.

---

§ I.

Les corps de consistance pierreuse que les Polypes marins engendrent au sein des eaux et y accumulent parfois en masses assez considérables pour donner naissance à des rescifs et à des îles, ont souvent occupé l'attention des naturalistes. On n'a été d'abord frappé que de l'élégance de leurs formes et de la délicatesse de leur structure ; mais un intérêt plus grand s'est attaché à leur étude lorsqu'on a connu le rôle important qu'ils jouent dans l'économie générale de la nature.

En effet, les Polypes, dont les facultés sont des plus bornées et dont l'animalité est même si obscure que pendant longtemps on les confondait avec les plantes, sont, malgré leur petitesse, de puissants agents géologiques. Il sont au nombre des ouvriers chargés d'enlever sans cesse à la mer les sels calcaires que les eaux imprégnées d'acide carbonique dissolvent en lavant la surface de la terre. Ils condensent ces substances minérales pour s'en former une sorte d'armure susceptible de résister au choc des vagues, et ils rendent ainsi à la croûte solide du globe une portion de la matière dont elle s'était appauvrie sous l'action corrodante des eaux ; car les édifices calcaires élevés de la sorte ne se détruisent pas lors de la mort de leur architecte, et, fixés solidement au sol, ils deviennent souvent les matériaux de construction employés à la formation de roches nouvelles. Il en a été de même à toutes les périodes de l'histoire de la terre, et les dé-

pouilles laissées par ces frêles Zoophytes abondent jusque dans les couches les plus anciennes des terrains stratifiés. On a vu aussi que les polypiers conservés à l'état fossile varient dans les formations d'âges différents, et fournissent ainsi d'utiles caractères pour la détermination des époques auxquelles ces dépôts remontent. Les zoologistes ont dû, par conséquent, s'appliquer à décrire tous ces corps et à les classer suivant les rapports naturels des êtres dont ils proviennent. Ellis (1), Pallas (2) et Lamarck (3) ont fait à ce sujet des travaux considérables, et à une époque plus récente la science a été dotée de plusieurs ouvrages importants sur l'histoire des Polypes. Mais jusqu'en ces dernières années on était resté dans une ignorance si grande touchant l'organisation de divers animaux réunis dans cette classe des Zoophytes que les résultats obtenus par l'étude des polypiers devait nécessairement laisser beaucoup à désirer.

Depuis la publication des livres de Lamarck, de Lamouroux (4) et de Cuvier, l'étude anatomique des animaux inférieurs a fait, il est vrai, de rapides progrès. Déjà en 1828 (5) on a pu caractériser les principaux types d'organisation suivant lesquels sont constitués, soit les Polypes proprement dits, soit les animaux qui portent aujourd'hui le nom de Bryozoaires, et d'autres recherches faites également sur les côtes de la France ou sur divers points du littoral de la Méditerranée ont servi à confirmer et à étendre les résultats de ce premier travail (6). Les observations de M. Ehrenberg ont jeté aussi beaucoup de lumière sur la struc-

(1) *Nat. Hist. of Corallines*. London, 1754. — Ellis and Solander, *Nat. Hist. of many curious Zoophytes*, London, 1786.

(2) *Elenchus Zoophytorum*. La Haye, 1766, etc.

(3) *Hist. des anim. sans vert.*, t. II. 1816.

(4) *Hist. des Polypiers flexibles*. Paris, 1816; et *Exposition méthod. de genres de Polypiers*. Paris, 1821.

(5) Voyez *Résumé des Recherches sur les animaux sans vertèbres, faites aux îles Chausey*, par MM. Audouin et Milne Edwards (*Annales des Sciences naturelles*, septembre 1828, 1re série, t. XV, p. 18).

(6) Voyez la série de Mémoires sur l'anatomie, la physiologie et la classification des Polypes, par M. Milne Edwards, lus à l'Académie des Sciences en 1835, 36 et 37, et publiés dans la seconde série des *Annales des Sciences naturelles*.

ture des Polypes (1), et plus récemment encore l'histoire anatomique et physiologique de ces animaux a été enrichie par les recherches de MM. Lister (2), Farre (3), Dumortier (4), Lovën (5), Nordmann (6), Van Beneden (7), Quatrefages (8), Johnston (9) et Dana (10).

Mais ces divers travaux portent principalement sur la disposition des parties molles qui concourent à former le corps d'un Polype ou sur la manière dont ces Zoophytes se multiplient. On a trop négligé l'étude anatomique des polypiers dont la connaissance est nécessaire aux géologues aussi bien qu'aux zoologistes, et cette circonstance dépend peut-être des idées erronées que la plupart des auteurs s'étaient formées touchant la nature même de ces corps lithoïdes.

En effet, Lamarck, dont l'autorité est très grande parmi les zoophytologistes, considère les polypiers comme ne faisant nullement partie des animaux qu'ils contiennent. Il dit positivement que ces corps n'offrent aucune trace d'organisation et ne consistent qu'en une sorte de croûte comparable à ces enduits calcaires que les eaux incrustantes de quelques sources minérales déposent sur les objets qui y sont plongés. Pour rendre plus nettement sa

(1) *Corallenthiere des rothen Meeres. Acad. d. Berlin* 1834.

(2) *Some observations on the structure and functions of tubular and cellular Polypi, etc.*, by J. Lister. (*Phil. Trans.* 1834.)

(3) *Observ. on the minute structure of some of the higher forms of Polypi*, by A Farre. (*Phil. Trans.* 1837.)

(4) *Rech. anatom. et physiol. sur les Polypes d'eau douce* (*Bullet. de l'Acad. des Sc. de Bruxelles*, t. II).

(5) *Zoologiska Bedrag. — Observ. sur le développement et les métamorphoses des Campanulaires, etc.*, par Loven (*Ann. des Sc. nat.*, 2e série, Zool., t. XVIII).

(6) *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée*, par Demidoff, t. III, Zoologie, par Nordmann.

(7) *Recherches sur les Tubulaires, etc., etc.* (*Mém. de l'Acad. de Bruxelles*, 1843 et 1844).

(8) *Memoire sur les Edwardsies*, par A. de Quatrefages (*Ann. des Sc. nat.*, 2e série, Zool., t. XVIII). — *Mém. sur la Synhydre* (*Op. cit.*, t. XX).

(9) *History of the British Zoophytes*, by G. Johnston. London, 1838.

(10) *Structure and classification of Zoophytes*, by J. Dana. Philadelphia 1836 (*United states Exploring expedition under the command of* C. Wilkes.)

pensée, Lamarck ajoute encore que les cellules du polypier ressemblent aux loges d'un guêpier et ne sont autre chose que la demeure des Polypes. Lamouroux (1), dont les ouvrages sont entre les mains de tous les naturalistes, professa la même opinion et alla jusqu'à décrire la manière dont se formerait cette prétendue croûte inerte. Enfin, Cuvier adopta une manière de voir analogue (2), et M. de Blainville (3), à qui l'on doit un livre important sur l'actinologie, n'a pas combattu la théorie admise par ses devanciers et s'est peu expliqué sur la manière dont il conçoit l'origine et le mode d'accroissement des polypiers. Il en est résulté que la plupart des zoologistes ont été conduits à regarder ces corps comme étant une sorte de moule extérieur, un simple produit de l'organisme, et non une partie intégrante du Polype ; aussi n'ont-ils attaché que peu d'importance à l'étude anatomique de ces loges réputées étrangères à l'animal qui y habite, et les auteurs qui ont eu à en parler se sont d'ordinaire contentés d'en décrire les formes extérieures.

Les remarques de MM. Mayen (4) et Ehrenberg (5), les observations publiées il y a dix ans par l'un de nous (6), et des faits en assez grand nombre, constatés par d'autres zoologistes, montrent cependant la fausseté des vues de Lamarck et font voir que le polypier, loin d'être une croûte inerte, est en réalité une portion vivante du corps du Polype, une partie organisée comme le sont tous les autres tissus de l'économie, mais un tissu qui, au lieu de conserver la mollesse dont jouissent ceux-ci, se durcit à la manière d'un cartilage qui se transforme en os ; des particules calcaires s'accumulent dans sa substance et lui donnent une dureté pierreuse ; mais ce dépôt est le résultat d'un travail his-

(1) *Encyclop. méthod. Hist. nat. des Zooph.*, art. CELLULE.

(2) *Règne animal*, t. III. Paris, 1830.

(3) *Manuel d'actinologie*. Paris, 1834.

(4) *Mayenii Observationes zoologicas in itinere circum terram institutas* (*Nov. Act. Acad. C. Leop. Car. nat. Cur.*, vol. XVI, supplem. Bonnæ, 1834.

(5) *Loc. cit.*

(6) *Observ. sur la nature et le mode de croissance des Polypiers*, par M. Milne Edwards (*Ann. des Sc. nat.*, 2e série, Zool., t. X, p. 321 — 1838).

togénique et non un simple moulage extérieur. Le polypier est au Polype ce que le squelette tégumentaire de l'Insecte ou du Crustacé est à l'organisme de chacun de ces êtres, et la disposition qu'il affecte est liée au plan général de structure du Zoophyte dont il fait partie, de la même manière que l'arrangement de la charpente osseuse des vertébrés est en harmonie avec le mode d'organisation d'un Poisson, d'un Reptile, d'un Oiseau ou d'un Mammifère.

L'étude des polypiers est donc nécessaire au naturaliste qui s'occupe de l'histoire des Zoophytes, comme l'étude de l'Ostéologie est indispensable à celui qui veut connaître d'une manière sérieuse l'histoire des animaux vertébrés.

On doit à M. de Blainville, à M. Ehrenberg et à M. Dana des recherches intéressantes sur les caractères, la structure et le mode d'agrégation des polypiers. Ce dernier observateur vient de publier sur ce sujet un ouvrage qui lui assure un rang élevé parmi les zoologistes de notre époque ; les progrès qu'il a fait faire à cette branche de l'histoire naturelle sont considérables ; mais plusieurs des questions les plus importantes touchant l'organisation et le développement des polypiers sont restées jusqu'ici sans solution satisfaisante.

Occupés depuis longtemps d'un travail général sur la classe des Polypes et cherchant à fonder, sur l'anatomie de ces animaux, les principes de la distribution méthodique des espèces fossiles, aussi bien que des espèces vivantes, nous avons dû étudier avec soin la structure et le mode de développement des polypiers ; nous avons fait à ce sujet un grand nombre d'observations, et ce sont les résultats ainsi obtenus que nous venons exposer dans ce mémoire.

Nous nous sommes appliqués à faire l'analyse anatomique des polypiers, à distinguer entre elles les diverses parties qui entrent dans la composition de ces corps, à déterminer la manière dont ces éléments de l'organisme se groupent entre eux, et à découvrir les lois qui président à leur développement. Nous nous sommes proposé de faire pour les polypiers ce que M. Savigny a fait pour l'appareil buccal des animaux articulés, ce que

M. Audouin a tenté avec le même succès pour le thorax des Insectes, et ce que Geoffroy Saint-Hilaire a entrepris pour la charpente osseuse des Vertébrés. Pour y arriver, nous avons dû étudier le mode de développement des polypiers comme on étudie l'Ostéogénésie, lorsqu'on veut se rendre compte de la composition anatomique du squelette des vertébrés, et comparer avec une scrupuleuse attention toutes les modifications de structure que ces corps présentent chez les espèces perdues, aussi bien que chez les espèces dont la mer est aujourd'hui peuplée. Cet examen a été long et minutieux, et, pour rendre compte de nos recherches, nous serons obligés d'entrer dans beaucoup de détails fatigants à suivre ; mais les résultats qui en découlent sont d'une grande simplicité, et nous permettront de lier entre eux une multitude de faits particuliers dont jusqu'ici on n'avait peut-être pas bien saisi les relations mutuelles. Enfin, les principes que nous croyons pouvoir établir nous semblent devoir faciliter beaucoup l'étude de cette branche de la Zoologie et nous permettront de donner à l'énoncé des caractères distinctifs des polypiers une précision et une netteté dont l'utilité nous paraît évidente.

Une des difficultés que présente aujourd'hui l'étude des polypiers tient au vague du langage employé d'ordinaire dans la description de ces corps. Les termes dont on se sert n'ont été presque jamais rigoureusement définis ; le même nom est souvent appliqué à des choses essentiellement différentes, et plus souvent encore les parties sur lesquelles il faudrait appeler l'attention n'ont reçu aucune dénomination spéciale. Il nous a donc fallu adopter ici un système de nomenclature anatomique particulier ; mais en procédant ainsi nous avons cherché à n'introduire dans la science que peu de mots nouveaux, et nous nous sommes appliqués à donner à tous les termes dont nous ferons usage un sens clair et précis.

Un seul exemple suffira pour mettre en évidence les vices que nous reprochons au langage employé jusqu'ici par les zoophytologistes. Le mot *polypier*, dont nous avons déjà fait usage plus d'une fois dans cet écrit, et dont on se sert à chaque page dans

les traités d'Actinologie, est une expression à double entente, et s'applique tantôt à l'individu, tantôt aux masses formées par l'assemblage d'une multitude plus ou moins considérable d'individus différents. L'usage à cet égard est trop invétéré pour que nous puissions y rien changer ; mais une pareille confusion est souvent très nuisible, et nous avons dû chercher à en diminuer les inconvénients. Ainsi, pour nous, le mot *polypier* signifiera, comme par le passé, toute masse distincte formée par les parties dures d'un ou de plusieurs Polypes unies organiquement entre elles ; mais nous appellerons *polypiers simples* ceux qui appartiennent à des individus isolés, *polypiers composés* ceux qui résultent de l'union intime de plusieurs individus distincts, et *polypiérite* l'ensemble des parties dures appartenant à chacun des individus ainsi agrégés. Lorsque nous aurons à comparer le système solide des Polypes solitaires et des Polypes sociaux, ce ne sera donc pas entre le polypier des uns et des autres que cette comparaison s'établira, mais entre les polypiers des premiers et les polypiérites des seconds. Enfin, nous donnerons le nom de *polypiéroïde* aux masses de consistance plus ou moins coriaces qui correspondent au polypier proprement dit, mais ne présentent qu'une consolidation incomplète, les particules calcaires n'étant pas liées entre elles et ne se présentant que sous la forme de grains ou de spicules isolées. Ajoutons encore que le tissu dont se compose le polypier ne peut être rigoureusement assimilé ni aux cartilages, ni aux os d'un Vertébré, ni à la substance qui constitue la carapace d'un Crustacé ou la coquille d'un Mollusque. Ce tissu présente des caractères qui lui sont propres, et doit être nécessairement désigné sous un nom particulier : nous proposerons de l'appeler *sclérenchyme*.

§ II.

Pour se former une idée nette de la nature et du mode de développement d'un polypier quelconque, il faut se rappeler d'abord le plan général de l'organisation des Polypes eux-mêmes : ces Zoophytes, comme on le sait, affectent toujours la forme d'un

cône renversé ou d'une colonne, dont l'extrémité inférieure adhère au sol ou s'y applique, lorsque l'animal est en repos. L'extrémité opposée de cette colonne, plus ou moins élargie, porte une couronne d'appendices tentaculaires, au centre de laquelle se trouve la bouche. Enfin, l'axe de la colonne est creusée d'une grande cavité digestive qui en occupe toute la longueur. Chez les Polypes Hydraires, les parties molles qui concourent à former l'organisme sont peu différentes entre elles ; mais, chez les Polypes Coralliaires (1), elles se composent de plusieurs tissus bien distincts. Une première tunique, ornée le plus souvent de couleurs vives, et comparable à la peau des animaux supérieurs, occupe ici toute la surface du corps, et se prolonge même en dedans de la bouche, de manière à y constituer un tube gastrique, qui est comme suspendu au milieu de la portion supérieure de la grande cavité digestive ou viscérale dont il a été déjà question. Une autre tunique, qui, par son aspect et ses fonctions, rappelle tout à fait les membranes séreuses des animaux supérieurs, se trouve appliquée à la surface interne du tissu tégumentaire que nous venons de mentionner, et tapisse partout la grande cavité, dont le corps du Polype est creusé. Cette tunique interne se prolonge en replis longitudinaux vers le centre du corps, et forme tout autour du tube gastrique une série de lames verticales qui font office de mésentères et qui descendent d'ordinaire jusqu'au fond de la cavité viscérale. Enfin, entre les deux tuniques ou dans les replis de la tunique interne, se trouvent logés les organes de la génération et les fibres musculaires destinées à opérer les mouvements dont l'animal est susceptible.

Quelquefois la peau du Polype offre partout la même épaisseur et la même structure. Il n'existe alors aucune différence notable entre la portion supérieure du corps de ces Zoophytes et sa portion basilaire ; le tout est mou et contractile, ainsi que cela se voit chez les Actinies. Mais le plus souvent, le corps se partage en deux portions bien distinctes, que l'on peut considérer comme

(1) Nous désignons sous cette dénomination la sous-classe des Polypes qui comprend les deux ordres des Zoanthaires et des Alcyonaires

représentant le tronc et la tête de l'animal. Dans le tronc, c'est-à-dire dans toute la portion inférieure du corps, le tissu tégumentaire présente une épaisseur et une consistance beaucoup plus grande que dans la portion supérieure, et cesse d'y être contractile, tandis que la partie terminale ou céphalique de l'animal reste molle et flexible, et conserve la faculté de se contracter avec force. Il en résulte que, lors de l'action des fibres musculaires sous-cutanées, le tronc du Polype ne change pas de forme ; mais la portion du corps, qui porte la bouche et les tentacules, et qui peut être considérée comme la tête de l'animal, obéit à ce mouvement, se resserre, et descend dans la cavité du tronc comme dans une gaîne.

C'est cette portion basilaire des téguments du Polype qui constitue le Polypier. Lorsque de petits dépôts de matière calcaire se trouvent disséminés dans sa substance, ainsi que cela se voit chez les Cornulaires, elle conserve une consistance plus ou moins charnue, et donne naissance à un Polypiéroïde ; mais lorsque tous les points d'ossification développés dans son épaisseur se rencontrent et s'unissent, elle acquiert une dureté pierreuse et forme un polypier proprement dit.

La tunique interne ou séreuse ne semble susceptible de se calcifier que d'une manière très incomplète et secondaire ; aussi ne remplit-elle d'ordinaire qu'un rôle fort minime dans la formation du polypier, et souvent même elle n'y contribue en rien.

C'est, disons-nous, la peau ou tunique externe du tronc qui constitue essentiellement le polypier et le polypiéroïde. Mais cette couche tégumentaire ne présente pas toujours la même disposition ; tantôt, comme chez les Alcyons, elle paraît être formée d'un tissu identique dans toute son épaisseur ; tandis que d'autrefois, chez les Actinies par exemple, elle se compose de deux substances, dont l'une étendue en lame mince et superficielle, peut être comparée à l'épiderme des animaux supérieurs, et l'autre, profonde et plus épaisse, représente le derme ou chorion. De là, une distinction importante à établir dans les parties dures, auxquelles l'ensemble de l'enveloppe cutanée donne naissance.

Ainsi que l'un de nous a cherché à le montrer, il y a une dizaine

d'années (1), et que M. Dana l'a fait voir plus récemment (2), le sclérenchyme peut en effet se former de deux manières; mais, dans l'un ni dans l'autre cas, ce tissu n'est, comme le pensait Lamarck, une matière inerte, qui se moulerait simplement sur la surface du corps dont elle suinterait; c'est toujours une substance organisée, et c'est par l'effet d'un travail vital, d'une sorte de mouvement nutritif, que les particules calcaires s'accumulent dans son épaisseur; seulement, cette calcification s'effectue tantôt dans la profondeur du derme, et tantôt à la surface de cette tunique dans le tissu végétatif que nous avons comparé à de l'épiderme.

Le sclérenchyme épidermique s'accroît, comme les tissus épithéliques des animaux supérieurs, par le développement de particules nouvelles au-dessous de celles plus anciennement formées, c'est-à-dire entre celles-ci et le derme. Chez la plupart des Hydraires, il revêt presque toute la surface du tronc, et constitue ainsi un tube fermé par le bas et évasé par le haut; mais chez les Polypes Coralliaires il ne se développe d'ordinaire qu'à la partie inférieure du tronc, et il n'acquiert presque jamais de l'importance qu'à la surface basilaire du corps, particularité qui a porté M. Dana à le désigner sous le nom de *sécrétion pédieuse* (3). Tantôt la production de ce tissu extérieur est très limitée, et il ne constitue autour du polypier qu'une lame de peu d'épaisseur (4), ou même une sorte de vernis comparable à la couverte de la porcelaine. Nous désignerons sous le nom d'*épitheque* la gaîne extérieure ainsi formée, et comme exemple d'une *épithèque membraniforme* nous citerons l'espèce de tunique pierreuse qui entoure toute la partie inférieure des polypiers du genre Montlivaltia, tandis que pour donner une idée exacte d'une *épithèque pelliculaire* nous citerons les Balanophyllies et les Flabellines. D'autres fois le sclérenchyme épidermique continue à croître pendant fort longtemps et consti-

(1) Annotations de l'*Hist. des anim. sans vertèbres* de Lamarck, t. II, p. 91, 167, etc.

(2) *Op. cit.*, p. 50.

(3) *Op. cit.*, p. 51.

(4) Pl. 5, fig. 1.

tue des masses d'une épaisseur considérable. Ainsi, chez le Corail et les Gorgones, le tronc du Polype, fort court et élargi en manière de membrane, produit dans toute l'épaisseur de ses parois un polypiéroïde dermique, et par sa face inférieure donne naissance à un tissu épidermique dont la nature est variable et dont l'accumulation détermine la formation d'une espèce de support particulier auquel nous donnerons le nom de *sclérobase*. Chez le Corail, ce sclérobase est calcaire ; chez les Gorgones, il acquiert l'apparence de la corne ; et chez l'Hyalonema il se compose principalement de silice. Mais, chez tous ces Zoophytes, il présente un ensemble de caractères communs, et se développe de la même manière. Lorsque le sclérobase commence à se former, il constitue d'ordinaire une lame mince qui adhère au corps étranger sur lequel le Polype est lui-même fixé. Cette incrustation s'épaissit ensuite par l'addition de parties nouvelles entre la surface supérieure et la surface correspondante du sclérenchyme dermique ; et lorsque l'activité nutritive de la masse vivante s'accroît dans un point déterminé au lieu de s'exercer partout d'une manière uniforme, le tissu épidermique s'accumulant dans ce point, donne naissance à un tubercule qui soulève le polypiéroïde placé au-dessus. La même cause continuant à agir dans le même sens, détermine l'allongement du mamelon ainsi produit, et le transforme bientôt en une sorte de colonne ou de tige dont l'axe est occupé par un prolongement du sclérobase. Ce support solide s'élève de plus en plus, et se revêt de nouvelles couches concentriques à mesure que le développement du tissu épidermique se continue, et des phénomènes analogues à ceux qui ont déterminé la formation du premier tubercule au milieu du polypiéroïde naissant et encore lamelleux venant à se manifester sur divers points de la tige ainsi constituée, y font pousser des branches et des rameaux. Mais, on le voit, le sclérobase arborescent produit de la sorte conserve toujours les mêmes relations avec le sclérenchyme dermique ; quoique logé au centre des tiges et des branches du polypiéroïde, il occupe toujours la face basilaire du corps des Polypes, dont le tronc élargi en forme de mem-

brane le revêt partout à la manière d'une gaîne. Sa position au centre du polypiéroïde est pour ainsi dire un accident, et n'influe en rien sur ses caractères essentiels.

Le Corail nous fournit un des meilleurs exemples pour l'étude du mode de formation du sclérobase; mais la description que nous venons de donner de ce travail organogénique est également applicable au développement de la tige centrale des Pennatules, des Virgulaires, etc. Que l'on se représente, en effet, un Polypiéroïde lamelleux, analogue à celui du Corail, mais qui, au lieu d'adhérer à quelque corps étranger, sera libre et contracté en dessous, de façon à amener ses bords latéraux en contact, et à faire rentrer sa surface inférieure à la manière d'une bourse : le sclérobase qui se produira alors ne s'étalera pas en forme de pied, comme chez le Corail ou les Gorgones, mais s'accumulera seulement dans la cavité circonscrite par la surface concave du tronc des Polypes, et constituera une espèce de stylet intérieur, renfermé de toutes parts dans le tissu dermique.

Le sclérobase s'accroît donc toujours par couches superposées, de bas en haut ou de dedans en dehors, comme cela a lieu pour l'aubier dans la tige d'une plante dicotylée; il se moule sur les parties voisines comme l'émail ou le cément des dents se moule sur l'ivoire de ces organes; mais ce serait à tort qu'on le considérerait comme le produit d'une simple sécrétion. Le sclérenchyme est ici, comme partout, un tissu organisé; il jouit d'un certain degré de vitalité, et il éprouve en se développant des changements dont on ne pourrait se rendre compte si on le supposait formé par l'excrétion d'un liquide coagulable seulement ou d'un dépôt encroûtant inorganique. En un mot, ce n'est pas à un tube de Serpule qu'il faut le comparer, mais bien plutôt à la substance dont se compose la carapace des Crustacés ou l'ivoire non vasculaire des dents.

Chez d'autres Polypes, le sclérenchyme épidermique, tout en se développant à peu près de la même manière, donne naissance à des produits dont l'aspect est très différent. Dans plusieurs Polypes sociaux, le derme se prolonge sous la forme d'une lame

mince entre tous les individus agrégés, et ne donne naissance à du tissu épidermique que par la face inférieure de ces expansions. Cette espèce de manteau commun, situé vers la partie supérieure du tronc, s'élève à mesure que les animaux grandissent, et le sclérenchyme épidermique, en se développant à sa face inférieure, constitue une série de couches horizontales et superposées, qui remplissent les intervalles compris entre les divers Polypiérites, dont elles empâtent la base. Ces couches n'adhèrent entre elles que d'espace en espace, de façon à laisser entre les points de contact une multitude de vacuoles, et elles donnent ainsi naissance à une masse commune, de structure feuilletée et spongieuse, que nous désignerons sous le nom de *périthèque*. Tantôt l'accroissement de ce tissu intermédiaire se fait d'une manière uniforme ; mais d'autres fois il semble s'activer périodiquement, et alors la périthèque, au lieu de constituer une masse continue, se subdivise en tranches horizontales plus ou moins épaisses, qui se superposent et qui sont quelquefois séparées entre elles à la manière des différents étages d'un édifice. Il est aussi à noter que ce produit épidermique ne présente d'ordinaire que peu de solidité ; ses lamelles sont très finement granulées et quelquefois son aspect pourrait faire supposer que sa substance a été formée par la solidification d'un liquide mousseux plutôt que par le développement d'un tissu organisé et vivant. Mais il suffit d'en étudier attentivement les caractères pour se convaincre que ce sclérenchyme n'est pas le produit d'une simple sécrétion et a été le siége d'un travail vital. Effectivement, si l'on compare entre elles les lamelles les plus superficielles et celles qui sont situées plus ou moins profondément dans la masse de la périthèque, ce qui revient à dire les lamelles de nouvelle formation et celles dont l'âge est plus grand, on voit que leur texture n'est pas toujours identique et a dû se modifier postérieurement à leur formation. Les jeunes lames sont souvent beaucoup plus granuleuses et plus serrées que les anciennes; mais en vieillissant elles prennent les caractères de ces dernières. Ce ne sont donc pas de simples croûtes inertes, mais bien des parties qui, pendant quelque temps au moins, jouissent d'une certaine vie végétative.

Les Sarcinules nous offrent d'excellents exemples de cette périthèque feuilletée (1).

§ III.

Le sclérenchyme dermique présente des différences de texture très grandes. Tantôt, comme nous l'avons déjà dit, il ne s'ossifie que d'une manière incomplète et constitue les masses ou l'espèce d'écorce plus ou moins coriace que nous offrent les Alcyons ou les Gorgones, et que nous avons proposé de désigner sous le nom de *Polypiéroïdes ;* d'autres fois, au contraire, il donne naissance à un polypier proprement dit, dont l'aspect est pierreux et dont toutes les parties sont unies par continuité de tissu. Mais la substance de ces polypiers offre encore, suivant les espèces, des différences fort considérables, et dont il est au premier abord difficile de se rendre compte. Ainsi, chez divers animaux de cette classe, le sclérenchyme affecte partout la forme d'une lame compacte et non interrompue ; chez d'autres, ces lames sont criblées de trous qui les traversent de part en part, et qui se trouvent alignés avec une grande régularité ; ailleurs la même partie du polypier sera constituée par une masse calcaire d'apparence spongieuse, et chez d'autres espèces encore elle pourra être représentée seulement par une rangée de longues épines disposées comme des dents de peigne.

Pour comprendre la manière dont ces différences de structure sont produites, il suffit d'examiner avec quelque attention le mode de croissance du sclérenchyme dermique.

L'ossification du tissu est toujours due à un dépôt de matières calcaires dans la profondeur de sa substance ; mais ce dépôt peut s'effectuer de deux manières, et de là dépendent les différences essentielles qui distinguent le Polypier du Polypiéroïde.

Dans ce dernier, l'ossification du sclérenchyme s'établit à la fois sur une multitude de points isolés entre eux, et ne s'étend jamais assez pour amener la réunion des divers nodules ainsi dis-

(1) Voyez la grande édition du *Règne animal* de Cuvier. Atlas des Zoophytes, par M. Milne Edwards, pl. 85, fig. 1 et 1ᵃ

séminés dans la substance du derme. Ces noyaux calcaires sont d'abord de petites masses irrégulièrement arrondies ; mais ils tendent à s'allonger en différents sens, de façon à présenter un certain nombre de tubercules ou même de branches (1). L'un de ces prolongements, plus gros que les autres, se renfle souvent vers le bout, et, devenant là un foyer d'activité nutritive plus grande, s'y couvre de tubercules ou de branches analogues à celles du noyau primitif. Le même phénomène d'accroissement peut se répéter plusieurs fois, et il en résulte que chacun des éléments lithoïdes du sclérenchyme, au lieu d'avoir, comme dans le principe, la forme d'un nodule, prend souvent celle d'une petite tige calcaire renflée d'espace en espace et garnie tout à l'entour de tubercules ou de branches plus ou moins distinctes ; mais cet accroissement s'arrête bientôt, et les corps anguleux ainsi produits demeurent toujours isolés entre eux ; ils ne sont unis que par les parties molles adjacentes ; et lorsque celles-ci viennent à se détruire ils se désagrégent, et ne conservent jamais la forme de la masse dont ils faisaient partie.

Dans les polypiers proprement dits, l'espèce d'ossification dont dépend la formation des parties dures, au lieu d'être diffuse et miliaire, est locale et irradiante ; la consolidation du sclérenchyme commence dans un seul point, d'où elle s'étend peu à peu d'une manière progressive et continue, jusqu'à ce qu'elle ait envahi la masse entière des parties calcifiables. Il en résulte que dans le polypier le plus jeune, de même que dans le polypier adulte, toutes les parties sclérenchymateuses sont unies entre elles, non pas à raison de l'existence d'un tissu mou intermédiaire, mais parce que leur substance est continue, comme l'a été leur mode de croissance. Du reste, tout semble se passer ici comme dans les polypiéroïdes, et non seulement les tendances que nous avons signalées dans le mode de développement des nodules sclérenchymateux de ceux-ci se reconnaissent dans le travail d'accroissement du polypier, mais c'est à leur influence que sont dues la plupart des modifications de structure auxquelles nous avons fait allusion il y a quelques instants.

(1) Voyez l'Atlas du *Règne animal*, Zoophytes, pl. 93, fig. 1c.

En effet, dans la plupart des polypiers, le développement du sclérenchyme, quoique s'effectuant par l'extension continue du tissu calcigère, a lieu d'une manière inégale et semble résulter de l'action d'une multitude de petits foyers d'ossification, comme chez les polypiéroïdes. Le premier point de calcification qui se montre ne s'étend pas également dans toute sa circonférence, mais se comporte comme les nodules sclérenchymateux des polypiéroïdes, et pousse des espèces de branches. Celles-ci se renflent vers le bout et y deviennent autant de nouveaux foyers d'ossification semblables au nodule primitif dont ils proviennent; puis les branches qui naissent de cette seconde génération de noyaux calcaires se comportent comme celles du nodule fondamental, et produisent une troisième génération de nodules, qui à leur tour seront la source d'autres productions analogues. Le développement du sclérenchyme se fait donc ici à l'aide du même procédé que dans le polypiéroïde ; seulement il part d'un seul point, et l'espèce de végétation qui donne naissance aux nouveaux nodules ne s'arrête pas et continue pendant toute la durée de la croissance du polypier.

Ces nodules sont effectivement les matériaux ou éléments anatomiques dont le sclérenchyme est formé. Par leur assemblage, ils constituent la charpente solide des Polypes, comme des briques pourraient constituer une muraille ; dans le polypiéroïde, ils ressemblent à des briques qui pour la plupart ne se toucheraient pas et ne seraient unies que par un ciment mou et très abondant, tandis que dans le polypier ils sont soudés directement les uns aux autres, et font corps entre eux dès qu'ils viennent prendre place dans les assises successives de la construction.

Ce mode de développement du sclérenchyme dermique nous donne l'explication des modifications de structure qui se remarquent dans le tissu des polypiers. Pour en avoir la clef, il suffit de tenir compte de la manière dont les divers nodules ou centres d'ossification se comportent.

En effet, dans les Polypiers comme dans les polypiéroïdes, tout nodule sclérenchymateux tend à s'accroître, et, en augmentant ainsi de volume, il donne en général naissance à des prolonge-

ments qui affectent, tantôt la forme de simples tubercules, tantôt celle de crêtes ou de branches plus ou moins saillantes. Ces appendices peuvent être de trois sortes : ascendants, transversaux ou antéro-postérieurs ; les premiers prolongent la direction du pédoncule du noyau, et les branches transversales coupent cette ligne à peu près à angle droit ; enfin les antéro-postérieurs sont dirigés normalement au plan de l'espèce de croix formée par le pédoncule, la branche ascendante et les branches latérales. Lorsque ce développement est complet, les prolongements sclérenchymateux du nodule irradient par conséquent de ce point commun, en suivant la direction des trois axes qui en traverseraient le centre s'il avait une forme cubique.

Lorsque le tissu du polypier se développe de bas en haut et s'élève comme un pan de mur, une première assise de nodules de même âge, disposés horizontalement, en occupe la base ; chacun de ces nodules donne naissance à deux branches latérales qui, venant à se rencontrer, se soudent entre elles et transforment la rangée de corpuscules arrondis en une sorte de baguette étranglée d'espace en espace. Ces mêmes nodules produisent, soit en même temps, soit bientôt après, des branches ascendantes qui s'élèvent comme des dents de peigne et qui, ne rencontrant aucun tissu homologue auquel elles puissent s'accoler, restent libres. Chacune de ces branches, séparée de ses voisines par une sorte de crénelure, se renfle à son extrémité et constitue dans ce point un nouveau nodule ou foyer d'ossification d'où partent bientôt des branches latérales, comme cela s'est fait dans l'assise située au-dessous. Ici encore ces branches latérales, se rencontrant et se soudant entre elles, ferment en dessus les créneaux dont le bord supérieur du mur était creusé, ou plutôt transforment ces créneaux en autant de pertuis. Les branches ascendantes produites par cette nouvelle assise de nodules constituent ensuite une nouvelle crénelure dont les dents se développent à leur tour en nodules sclérenchymateux, puis donnent naissance à d'autres branches latérales qui ne tardent pas à se rencontrer, et constituent ainsi une troisième série de linteaux, au-dessus de laquelle s'élèveront bientôt encore d'autres crénelures destinées à se fermer

plus tard par la répétition des mêmes phénomènes histogéniques. Ainsi chaque nodule ou foyer d'ossification produit par l'intermédiaire de sa branche ascendante un nouveau nodule situé au-dessus, et la série des nodules nés ainsi les uns des autres par bourgeonnement successif constitue une sorte de chaîne verticale dont chaque élément se trouve lié aux éléments correspondants de deux séries voisines par l'intermédiaire de ses branches latérales.

On comprend facilement que lorsque les nodules d'une même assise, ou, si l'on aime mieux, d'une origine contemporaine, se trouvent écartés entre eux et donnent naissance à des branches longues, droites et grêles, il en résultera un tissu comparable à un treillage dont les mailles pourront avoir une grande régularité (1). Si, au contraire, les branches dont nous venons d'examiner le rôle sont très irrégulières, la lame ainsi produite offrira un aspect spongieux. Le rapprochement des nodules ou l'élargissement des branches diminuera d'autant les espaces vides correspondant aux créneaux marginaux, et transformera même le treillage primitif en une lame imperforée. Enfin le développement plus ou moins considérable des branches internes et externes de ces mêmes nodules donnera à la surface de l'espèce de pan de mur ainsi construit des propriétés très différentes. Si ces branches restent à l'état rudimentaire, les deux surfaces de la lame sclérenchymateuse seront simplement granulées ou garnies de tubercules correspondant aux nodules formateurs (2); mais si ces appendices s'allongent, elles se couvriront d'épines ou de dents horizontales.

L'épaississement de ce sclérenchyme peut s'effectuer par le même procédé histogénique. Pour amener ce résultat, il suffit que les branches horizontales, qui sont normales à la surface du sclérenchyme, bourgeonnent à leur extrémité, comme le font les branches ascendantes, et y donnent naissance à de nouveaux nodules dont les branches transversales s'uniront à leur tour. L'édifice acquerra de la sorte un revêtement semblable au tissu dont son premier feuillet était composé, et cette nouvelle couche, se comportant comme la première, pourra en produire à son tour

(1) Pl. 5, fig. 1'.
(2) Pl. 4, fig. 3''.

une troisième. Par les progrès de ce travail, le développement s'opérant à la fois au moyen des branches ascendantes et des branches horizontales, le tissu en voie de formation, au lieu d'affecter une forme lamellaire, constituera une masse poreuse plus ou moins épaisse. Il est aisé de prévoir que les caractères anatomiques de cette masse dépendront des rapports de position des nodules ainsi que de la forme et du degré de développement des différentes branches, et que dans telle espèce elle pourra acquérir une grande compacité, tandis que dans d'autres elle pourra être spongieuse ou offrir même une structure tubulaire. En effet, pour donner au sclérenchyme l'apparence d'un assemblage de petits tubes placés parallèlement, comme cela a lieu chez les Héliopores, il suffit d'avoir des nodules très petits, disposés avec une grande régularité, et unis par de grosses branches dont les transversales seront courtes et les verticales assez longues et bien droites. Les espaces vides compris entre quatre nodules placés à la même hauteur seront alors arrondis et très petits, comparativement à leur élévation, et ceux des différentes assises se superposant exactement formeront un ensemble de cavités étroites, allongées et parallèles, semblables à des tubes capillaires. Si au contraire les branches sont flexueuses et irrégulières, le tout aura l'aspect d'une masse spongieuse, comme cela a lieu dans les Dendrophyllies.

C'est aussi par une modification légère dans le mode de développement des nodules sclérenchymateux que les parties dures résultant de leur assemblage s'élargissent souvent à mesure qu'elles grandissent. Lorsque l'un des nodules d'une assise quelconque produit deux branches ascendantes au lieu d'une seule, chacun de ces appendices produit un nodule histogénique qui continue à pousser comme ses voisins, et par conséquent le nombre des séries verticales se trouve augmenté d'autant. Ce dédoublement peut se répéter un grand nombre de fois, et à chaque fois la lignée intercalaire fait diverger de toute sa largeur les séries qui jusque là avaient marché parallèlement.

Cette analyse anatomique du sclérenchyme nous permet de concevoir très facilement comment la nature, en employant les mêmes matériaux de construction, peut former tantôt des lames

solides et compactes (1), d'autres fois des rangées de grandes épines (2). Dans ce dernier cas, les nodules d'une même lignée, c'est-à-dire ceux qui naissent les uns des autres par bourgeonnement direct sont peu développés et sont unis entre eux par des branches ascendantes très fortes, mais ne donnent naissance ni à des branches transversales ni à des branches formant la croix avec ces dernières.

Enfin ces espèces d'épines ou de poutrelles, au lieu d'être simples dans toute leur longueur, peuvent se bifurquer ou devenir rameuses vers le haut, si d'espace en espace les nodules constitutifs donnent naissance à deux branches ascendantes au lieu d'une seule.

Il est aussi à noter que lorsque le développement du sclérenchyme paraît se faire d'une manière confuse, on peut encore se rendre compte de tout ce qui se passe, sans être obligé d'admettre qu'il y ait rien de changé quant au caractère général et essentiel du travail histogénique tel que nous venons de le décrire. En effet, si les nodules sont extrêmement rapprochés et très petits, on ne distinguera plus les divers degrés d'accroissement dont il a été question ci-dessus; les branches se confondront avec les corps des éléments sclérenchymateux, et le tissu plus ou moins compacte s'accroîtra d'une manière continue, ainsi que cela se voit dans les Oculines.

Il faut remarquer, en outre, que la tendance au bourgeonnement n'est pas égale sur toutes les faces d'un nodule sclérenchymateux. C'est presque toujours la branche ascendante, c'est-à-dire celle opposée à la base ou pédoncule du nodule, et devant concourir à l'allongement de la lignée, qui se développe d'abord; puis ce sont les branches latérales dirigées vers les lignes voisines et servant à relier ces lignées entre elles; enfin les branches dont la direction est normale à la surface de l'ensemble des parties ainsi constituées ne se montrent qu'en dernier lieu.

En résumé, nous voyons donc que par l'observation directe ou par des considérations théoriques on peut toujours ramener le

(1) Pl. 4, fig. 1^{c}, 2^{a}, 3^{a}.
(2) Pl. 5, fig. 1^{a}, 1^{b}.

tissu fondamental du polypier à un certain nombre d'éléments anatomiques semblables entre eux, et qu'en tenant compte de la manière dont ces éléments se multiplient, se développent et se groupent, on peut expliquer toutes les particularités de structure du sclérenchyme. Pour déterminer ces caractères histologiques, il faut distinguer entre eux les nodules qui naissent les uns des autres et qui constituent une même lignée, déterminer la direction de cette lignée et l'observer à diverses hauteurs : on aura ainsi réunies dans le même échantillon des parties arrivées à tous les degrés d'âge, et on pourra voir comment le tissu se constitue et comment il se modifie par les progrès de son développement.

§ IV.

Si nous passons maintenant à l'examen des diverses parties qui sont constituées par le sclérenchyme et qui concourent à former soit un polypier simple, soit un polypiérite, nous trouverons encore suivant les espèces des différences très considérables : tantôt cette charpente solide est d'une grande simplicité, d'autres fois sa complication est extrême ; mais l'uniformité du plan général qui a présidé à sa formation est toujours facile à démontrer, pourvu que l'on analyse avec soin sa constitution et que l'on ne compare entre elles que des parties homologues.

Dans un polypier à structure très complexe, une Cyathine, par exemple (1), il faut distinguer d'abord l'espèce de gaîne qui résulte de l'ossification de la tunique cutanée proprement dite, c'est-à-dire telle qu'on la trouve dans les espèces qui ne subissent pas de transformation semblable, et telle aussi qu'elle se présente dans les portions non ossifiées d'un Polype à polypier. Cette partie, que nous désignerons sous le nom de *muraille* (*theca*), affecte en général la forme d'un cornet ou d'un tube dont les parois sont plus ou moins lamelleuses et s'élèvent par leur bord supérieur à mesure que le Zoophyte grandit. Elle occupe la surface extérieure de toute la portion basilaire du corps de celui-ci, et elle constitue d'ordinaire la pièce fondamentale et essentielle de toute la char-

(1) Pl. 1, fig. 1, 1ª, 1ᵇ

pente sclérenchymateuse. Dans le principe, c'est un simple disque central situé à la face inférieure de l'espèce de sac conique représenté par les parois membraneuses du corps du Polype. Ce disque grandit par ses bords et pourrait conserver sa forme aplatie, si les lignes irradiantes de nodules qui partent de son centre se bifurquaient assez souvent pour que l'ensemble de chaque nouvelle assise de ces éléments sclérenchymateux occupât en largeur six fois plus de place qu'en longueur. Cette disposition se réalise quelquefois, et c'est de la sorte que se constitue l'espèce de plateau discoïde formé par la muraille des Fongies (1) et des Stéphanophyllies. Mais en général la multiplication des lignées longitudinales de nodules n'augmente pas dans le rapport de la circonférence d'un cercle à son rayon, et il en résulte que le disque, au lieu de conserver sa forme primitive, s'élève en manière de cornet. Dans la plupart des cas, l'activité histogénique qui détermine ce dédoublement de la branche ascendante d'un nodule (2) dans les assises suivantes de la muraille n'est pas très grande dans les premiers temps de la vie, mais augmente rapidement, de sorte que le polypier ne s'élargit pas beaucoup dans le très jeune âge, et ne s'évase que plus tard. D'autres fois, au contraire, cette tendance au dédoublement s'arrête promptement, et la muraille, en continuant à s'élever, ne s'enrichit d'aucune lignée supplémentaire de nodules sclérenchymateux; l'anneau représenté par chaque assise conserve alors partout les mêmes dimensions, et la muraille, au lieu de s'évaser, s'allonge en forme de tube.

La *Turbinolia cyclolitoides* de Bellardi nous offre un exemple très remarquable de ces deux faits. Dans les premiers temps de la vie, la muraille forme un petit cône renversé, puis elle s'étale en forme de plateau, et dans une période plus avancée de sa croissance elle s'élève verticalement, de façon à constituer un cylindre plus ou moins élevé.

C'est donc une seule et même partie qui constitue tour à tour

(1) Pl. 6, fig. 1, 2.

(2) Nous appelons branche ascendante de l'élément sclérenchymateux celle qui se prolonge dans la direction du pédoncule et continue la lignée des nodules, quel que soit le sens suivant lequel l'accroissement s'effectue

le plateau inférieur d'une Stéphanophyllie ou d'une Fongie, le cornet thécal d'une Turbinolie, le tube d'une Sarcinule et d'un Tubipore, ou la gaîne prismatique d'une Columnaire. Ce plateau, ce cornet et ce tube, malgré la diversité de leur forme, sont des organes correspondants, et les différences qu'ils offrent entre eux ne dépendent d'aucune particularité essentielle dans leur nature ou dans leur texture, mais seulement d'un degré de plus ou de moins dans la tendance qu'ont les lignées de nodules sclérenchymateux à se multiplier par le dédoublement de la branche ascendante d'un certain nombre de leurs éléments anatomiques.

La muraille des polypiers est composée essentiellement de sclérenchyme dermique; mais elle est souvent garnie d'un revêtement extérieur formé de sclérenchyme épithélique, et constituant une épithèque ou même une périthèque. Quant à sa structure, elle peut offrir toutes les modifications dont nous avons parlé en traitant du tissu sclérenchymateux en général; et à l'aide des considérations que nous avons présentées ci-dessus il est toujours facile de se rendre compte de ces particularités. Nous croyons par conséquent inutile de nous y arrêter ici.

Dans quelques genres de Polypes, les Tubipores par exemple, la muraille est la seule partie du polypier qui se forme; mais, en général, la charpente solide de ces Zoophytes se compose aussi d'autres parties, dont le rôle est très important dans la constitution de ces êtres. Pour en bien comprendre la nature et le mode de formation, il faut se rappeler la manière dont la muraille elle-même se développe, et les relations qui existent entre cette tunique sclérenchymateuse et les parties molles du Polype.

L'espèce de tube ou de cornet formé par le derme circonscrit, comme nous l'avons déjà dit, une grande cavité qui, chez tous les Polypes coralliaires, est divisée en une série de loges périphériques, par les mésentères ou replis verticaux de la membrane séreuse dont ses parois sont tapissées. Chez les Alcyonaires, il n'y a que huit de ces lames mésentériques formées chacune de deux feuillets, embrassant les organes qu'elles sont destinées à protéger; elles sont espacées également autour de l'axe du corps, et les loges verticales qu'elles circonscrivent se continuent supé-

rieurement dans l'intérieur des tentacules. Chez les Zoanthaires, ces lames membraneuses sont, au contraire, très multipliées ; et, ainsi que l'a très bien fait remarquer M. Dana, elles affectent une disposition géminée, chaque loge sous-tentaculaire étant séparée de la loge voisine non par un repli mésentérique simple comme chez les Alcyonaires, mais par deux de ces replis adossés l'un à l'autre. Les parois latérales de ces loges, au lieu d'être formées par une partie commune à deux d'entre elles, ont chacune leur mésentère propre, et entre les deux lames cloisonnaires appartenant à deux loges voisines se trouve un espace ou fissure qu'on peut désigner sous le nom de *rainure interloculaire*. Le fond ou paroi externe de ces loges se trouve adossé à la face interne de la gaîne extérieure formée par le derme ; mais dans le jeune âge, cette dernière tunique ne se prolonge nulle part dans leur cavité. Il en est toujours de même dans la portion supérieure du corps des Zoanthaires, et chez les Actinies, même dans leur portion basilaire. Mais chez la plupart des Polypes à polypier, le sclérenchyme de la muraille se développe de dehors en dedans dans les points correspondant au milieu de chaque loge ; une cloison verticale sclérenchymateuse tend à se constituer sur chacune de ces lignes, et la cavité circonscrite par la muraille du polypier se trouve alors subdivisée en un certain nombre de chambres disposées circulairement autour de l'axe central.

C'est à la présence de ces cloisons que le polypier des Zoanthaires doit la structure étoilée que l'on y remarque d'ordinaire (1). La manière dont elles se développent est facile à comprendre.

Nous avons vu que le sclérenchyme des murailles se constitue au moyen d'un certain nombre de nodules qui, en se multipliant par bourgeonnement, forment des séries ou lignées ascendantes, et que les nodules correspondants dans les lignées voisines sont unis entre eux par la soudure de leurs branches latérales. Nous avons dit aussi que ces nodules peuvent également donner naissance à d'autres branches horizontales dirigées soit en dedans,

(1) Pl. 5, fig. 1, 1a, 1b, etc.

soit en dehors, et que ces branches produisant à leur tour de nouveaux nodules, accroissent le tissu sclérenchymateux en épaisseur, comme les branches ascendantes tendent à l'augmenter en hauteur. Si ce bourgeonnement s'effectuait d'une manière égale sur tous les nodules dont la muraille se compose, il en résulterait seulement un épaississement de l'espèce de gaîne formée par cette muraille elle-même; mais s'il n'avait lieu que sur un certain nombre de ces centres d'ossification, l'accroissement du tissu ne s'opérerait que dans ces points, et la lame primitive, au lieu de s'épaissir, se couvrirait d'aspérités ou de lames secondaires. C'est effectivement de la sorte que les choses se passent; ainsi dans la *Cyathina cyathus*, il est facile de voir que les lignées verticales de nodules dont se compose la muraille du polypier sont de deux sortes; les unes, correspondant à la place occupée par chacune des lames mésentériques, ne donnent naissance à aucun appendice centripète, tandis que les autres, adossées au fond des loges sous-tentaculaires, sont le point de départ d'autant de prolongements verticaux qui s'avancent vers le centre de la cavité viscérale, et qui, étant séparés entre eux par les espaces correspondant aux lignées stériles, divisent cette cavité en une série de chambres disposées circulairement. La formation des cloisons (*septa*) est donc un phénomène analogue à l'accroissement de la muraille en hauteur, mais s'effectuant à l'aide des branches internes des nodules d'un certain nombre des lignées verticales seulement, tandis que l'élévation du bord supérieur s'obtient au moyen du développement de la branche supérieure du nodule le plus jeune de toutes ces lignées. Il en résulte que l'allongement du sclérenchyme se fait dans une direction normale à la surface de la muraille. Si celle-ci s'étend horizontalement en forme de disque, les cloisons s'élèveront verticalement, et s'accroîtront de bas en haut et de dedans en dehors (1). Si, au contraire, la muraille est verticale et tubulaire, les cloisons, tout en conservant leur position verticale, s'avanceront du dehors en dedans, et pourront toutes se rencontrer au milieu de la cavité, comme les

(1) Pl. 6, fig. 1ª, 1ᵇ, etc.

rayons d'une roue qui, en partant de la jante, vont s'enfoncer dans le moyeu (1). Ces cloisons se composent donc, comme la muraille elle-même, d'une multitude de lignées de nodules sclérenchymateux qui se multiplient par bourgeonnement terminal, et il est facile de prévoir que, cela étant, il pourra y avoir ici toutes les combinaisons de structure, dont la muraille nous a offert des exemples.

Ainsi, lorsque chacun des nodules cloisonnaires ne donnera naissance qu'à une branche interne, les lignées de ces nodules resteront séparées entre elles et constitueront des poutrelles styliformes, disposées en séries linéaires verticales, ainsi que cela se voit chez le *Pocillopora fenestrata* de Lamarck (2); mais lorsque ces mêmes nodules produiront des branches disposées suivant le plan de la série formée par leur ensemble et dirigées normalement à l'axe des lignées, ils se trouveront tous reliés entre eux par la rencontre et la soudure de ces branches; au lieu de constituer des poutrelles alignées en manière de palissade, ils formeront un treillage à claire-voie (3) ou une lame criblée, suivant les rapports qui existent entre le degré de leur écartement et la largeur de leurs branches. Les Coscinastrées sont d'excellents exemples de la première de ces dispositions, et la seconde se voit dans la *Turbinolia elliptica* de Brongniart. Enfin, si les nodules sont suffisamment rapprochés ou leurs branches assez larges, ils donneront naissance à une lame cloisonnaire parfaitement continue, telle qu'on en voit chez les Cyathines; mais, dans ce cas même, l'existence des centres d'activité histogénique et la direction des lignées formées par la multiplication de ces centres se reconnaissent presque toujours à l'aide des tubercules ou des grains dus au développement imparfait des branches transversales (4).

Il est encore à noter qu'une cloison peut se constituer par le développement latéral d'une lignée unique de nodules, mais que dans la plupart des cas elle est formée par deux de ces séries, et

(1) Pl. 4, fig. 1^a, 1^c, 2.
(2) Pl. 5, fig. 1^a, 1^b.
(3) Pl. 5, fig. 2^b.
(4) Pl. 4, fig. 2^a, 3.

qu'alors on distingue souvent dans son épaisseur deux feuillets parallèles et soudés entre eux, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un tissu granuleux. Mais tout ce que nous avons dit du développement des cloisons simples est applicable à ces cloisons complexes.

Les nodules sclérenchymateux qui concourent à former la muraille du polypier, et qui donnent aussi naissance aux cloisons, peuvent également pousser des branches dans une direction opposée à celle des appendices cloisonnaires, et ces branches externes formeront à la surface extérieure du polypier des prolongements analogues aux poutrelles ou aux lames dont il vient d'être question (1).

On peut désigner ces parties sous le nom de *côtes* (*costæ*). Toutes les particularités de structure qui s'y observent s'expliquent aisément en tenant compte de la manière dont les diverses branches de leurs nodules constitutifs se comportent. Remarquons que le développement des cloisons est le plus souvent en raison inverse du développement des côtes. Tantôt ces côtes semblent être la continuation directe des cloisons, tantôt elles ne semblent être que des lames surajoutées à la muraille, suivant que les nodules muraux dont elles naissent se trouvent unis plus intimement aux nodules stériles de la portion intercloisonnaire de la muraille ou aux nodules basilaires de ces lames rayonnantes. Il arrive même parfois que la portion intercloisonnaire de la muraille ne se développe pas, et alors cette espèce de gaîne semble manquer plus ou moins complétement, car elle ne se trouve guère représentée que par les lignées de nodules qui constituent aussi le bord externe des cloisons : c'est ce qui arrive chez les Hétérocyathes et quelquefois aussi chez les Fongies.

Il faut remarquer encore que la croissance des lignées correspondant aux cloisons et celle de ces cloisons elles-mêmes sont presque toujours plus rapides que celles des lignées intercloisonnaires de la muraille, de sorte que celle-ci ne se termine pas par un bord entier, mais est plus ou moins profondément dentelée

(1) Pl. 1, fig. 2, 2'.

supérieurement, et se trouve pour ainsi dire débordée par les cloisons.

§ V.

L'espèce d'étoile formée par le bord supérieur des murailles et des diverses cloisons qui en partent pour se diriger vers l'axe du corps est souvent d'une grande élégance, et constitue un des caractères les plus remarquables des polypiers appartenant à l'ordre des Zoanthaires ; aussi la disposition de cette partie a-t-elle souvent fixé l'attention des naturalistes. On sait depuis longtemps que le nombre des cloisons qui représentent les branches de cette étoile varie beaucoup suivant les espèces. M. Ehrenberg a remarqué que ces nombres sont d'ordinaire des multiples d'un chiffre peu élevé, qui reste identique dans toutes les espèces d'une même famille, mais peut varier d'une famille à une autre. Ce zoologiste illustre a reconnu aussi l'existence d'un certain rapport entre le nombre des cloisons et celui des tentacules, et a fondé sa classification des Polypes sur la tendance des premières de ces parties à se répéter par des multiples de 4, de 6, etc. Dans l'introduction de son bel ouvrage sur les Zoophytes, M. Dana a signalé aussi le fait de l'augmentation des tentacules et des cloisons par les progrès de l'âge chez le même individu, et, dans une thèse présentée ces jours derniers à la Faculté des Sciences (1), M. le docteur Hollard a cherché à déterminer la loi suivant laquelle cette multiplication des tentacules s'effectue chez les jeunes Actinies. Nous nous étions occupé de recherches analogues, et en soumettant à notre examen l'ensemble de la classe des Polypes, nous sommes arrivés à des résultats qui nous paraissent nouveaux et intéressants pour l'actinologie.

Les premières cloisons qui se montrent chez un jeune polypier sont toujours en petit nombre, et sont situées à des distances égales les unes des autres, de façon à diviser la cavité générale en autant de chambres similaires disposées circulairement (2). On en compte d'ordinaire six seulement, et comme la croissance des

(1) *Études sur l'organisation des Actinies.* Paris, 1848, in-4

(2) Pl. 6, fig. 2".

diverses parties du polypier est en général proportionnelle à leur âge, ces *cloisons primaires* sont presque toujours faciles à reconnaître, même chez les individus adultes, parce qu'elles sont plus épaisses, qu'elles s'élèvent au-dessus des autres, ou qu'elles s'approchent plus près de l'axe du corps. Le fond de la paroi externe de chacune des chambres ainsi circonscrites donne ensuite naissance à un nombre plus ou moins considérable de cloisons nouvelles (1), et les phénomènes de développement qui ont lieu dans l'une de ces chambres se manifestent de même dans toutes, de sorte qu'à moins de quelque avortement accidentel dont l'influence est nulle sur les caractères généraux de l'animal, les espaces compris entre les diverses cloisons de premier ordre sont toujours semblables entre eux, et renferment des parties qui se répètent également dans chacun d'eux (2).

Nous proposerons d'appeler *système* l'ensemble des cloisons qui se développent dans une même chambre primaire. Les parties qui composent chaque système sont comparables aux diverses pièces constitutives qui se trouvent unies dans le même Zoonite chez les animaux articulés, et qui se répètent d'anneau en anneau ; seulement, chez les Annelés, cette répétition s'effectue d'avant en arrière, suivant la longueur du corps, tandis que chez les Polypes elle a lieu circulairement. Il en résulte d'ailleurs que pour connaître la structure de l'ensemble du polypier, il suffit de compter le nombre total des systèmes, et de déterminer les caractères de l'un d'entre eux.

D'après ce que nous avons dit de la disposition des parties molles des Zoanthaires, on a pu voir que chaque chambre primaire du polypier renferme dans le principe deux lames mésentériques séparées entre elles par une rainure intercloisonnaire. Lorsque l'organisme de ces animaux se complique par les progrès de l'âge, une nouvelle loge sous-tentaculaire se forme dans l'espace occupé par cette rainure, et se trouve limitée latéralement par deux nouveaux replis mésentériques, dont une des faces laté-

(1) Pl. 6, fig. 2^b, 2^c, 2^d, 2^e, etc.

(2) Pl. 4, fig. 1^b, 1^c, 1^d, 2^b; Pl. 6, fig. 1^a, 1^b, 1^c, 1^d, 1^e, 1^f, 2, etc.

rales est en rapport avec la surface correspondante des anciens mésentères. Il en résulte que la rainure intercloisonnaire, qui d'abord était simple, se bifurque, et qu'entre ses deux branches se trouve une nouvelle loge sous-tentaculaire. Bientôt après, la portion de la muraille correspondant à la paroi externe de cette loge secondaire se développe de dehors en dedans, comme l'avait fait précédemment la portion correspondant au fond de chaque loge primitive, et il en résulte une nouvelle cloison sclérenchymateuse qui vient s'intercaler entre deux cloisons primaires et double le nombre des rayons de l'étoile. Cette cloison, que nous appellerons *secondaire*, occupe le milieu de l'espace compris entre deux cloisons *primaires*, et se distingue en général de celles-ci par un développement moins complet.

Dans quelques Zoanthaires, la multiplication des cloisons s'arrête à ce point, et chaque système ne se compose que d'une cloison secondaire placée entre deux primaires. C'est ce qui a lieu chez les Pocillopores, les Sériatopores, les Porites, où des cloisons très grandes et d'autres plus petites alternent régulièrement entre elles, et forment deux séries ou *cycles* distincts; mais chez la plupart des Turbinolides, des Caryophylliens et des Astréens, le polypier se complique davantage par les progrès de l'âge, et s'enrichit d'un nombre plus ou moins considérable de cloisons nouvelles. Celles-ci se forment toujours par paires dans chaque système, et se groupent symétriquement de chaque côté de la cloison de second ordre. Lorsque les cloisons de troisième ordre se développent, elles se montrent au milieu de chaque chambre secondaire, c'est-à-dire au milieu de l'espace compris entre la cloison de second ordre et les cloisons primaires.

Jusqu'alors le mode de multiplication des cloisons sclérenchymateuses ou, si l'on aime mieux, des loges sous-tentaculaires dans lesquelles ces cloisons se forment est très simple, et détermine à chaque nouveau degré de développement la formation de deux fois autant de chambres qu'il en existait auparavant. La progression pour chaque système est donc comme 1, 2, 4. Si le travail organogénique continuait à marcher de la sorte, la période suivante serait caractérisée par l'apparition simultanée de quatre

cloisons nouvelles dans chaque système, puis, dans chacune des chambres ainsi circonscrites, il se formerait une autre cloison, et le nombre de ces cloisons nouvelles se constituant à la fois serait de huit pour chaque système. La loi qui, suivant M. Hollard, présiderait au développement des tentacules des Actinies, serait par conséquent vérifiée par l'ordre d'apparition des cloisons sous-tentaculaires, et règlerait à elle seule la multiplication de toutes les parties homologues dans l'ensemble du groupe si nombreux des Polypes Zoanthaires. Le nombre total des cloisons dans les espèces à six systèmes serait toujours 6, 12, 24, 48, 96, 192...; mais les choses ne se passent pas réellement ainsi, et les différences correspondant aux diverses périodes d'accroissement ou à des arrêts de développement dans la mise en œuvre du plan général d'organisation de ces animaux, sont moins brusques et moins faciles à saisir.

Effectivement, lorsque le nombre total des cloisons a été porté successivement de six à douze, puis à vingt-quatre, on le voit s'élever, non pas directement à quarante-huit, mais à trente-six, et lorsqu'il a atteint quarante-huit, il ne passe pas brusquement de ce chiffre à celui de quatre-vingt-seize, mais correspond d'abord à soixante, puis à soixante-douze et à quatre-vingt-quatre. Chaque système, loin de se doubler à chaque période d'accroissement, ne s'enrichit que de deux cloisons à la fois, et par conséquent ce n'est pas une multiplication, mais une simple progression arithmétique qui exprime l'accroissement de ces systèmes.

Ainsi, dans les jeunes individus de la *Caryophyllia fasciculata* de Lamarck, le nombre des cloisons dérivées, c'est-à dire des cloisons qui se développent dans l'intérieur de chaque chambre primitive, est d'abord 1, puis s'élève à 3. Dans la *Dendrina tenuilamellosa* et plusieurs autres espèces de cette famille des Dendrophyllides, le chiffre de ces cloisons arrive à 5, et dans une foule d'espèces, telles que l'*Astrea heliopora*, la *Sarcinula organum*, la *Turbinolia plicata*, on en compte 7.

Lorsqu'on veut déterminer l'ordre d'apparition des diverses cloisons, il faut prendre en considération l'âge du cycle auquel

elles appartiennent, et l'âge des cloisons entre lesquelles elles viennent s'intercaler.

Nous désignons sous le nom de *cycle* (*cyclum*) l'ensemble des cloisons nécessaires pour subdiviser en une série continue de chambres similaires, soit la totalité de la cavité intramurale du polypier, soit la série complète des chambres similaires précédemment constituées. Ainsi les cloisons primaires forment un premier cycle ; car elles divisent la cavité circonscrite par la muraille en une série de chambres semblables entre elles et disposées circulairement autour de l'axe du corps. Les cloisons de second ordre forment aussi un cycle complet, puisqu'elles subdivisent les chambres primaires en une série de chambres secondaires qui sont toutes semblables entre elles. Il en est encore de même pour les cloisons de troisième ordre ; car elles complètent le dédoublement de toutes les chambres préexistantes, et ne changent rien quant à la symétrie générale des divisions du polypier ; mais les cloisons de quatrième ordre ne suffisent pas pour constituer un cycle : car, avant leur formation, il existait dans chaque système quatre chambres, et, par leur apparition, deux de ces chambres seulement se trouvent subdivisées. Le système se compose alors de chambres dissimilaires, et la symétrie générale du polypier est détruite, puisque les divisions qui se voient d'un côté de chacune des cloisons du troisième cycle ne se retrouvent pas du côté opposé. Pour que la série circulaire des chambres redevienne uniforme, il faut que les cloisons de cinquième ordre se développent à leur tour, et viennent diviser celles des chambres du troisième cycle qui sont demeurées vacantes après l'apparition des cloisons de quatrième ordre. Le quatrième cycle se composera donc de cloisons de deux ordres, et puisqu'il renferme deux fois autant de chambres que le cycle précédent, il ne pourra à son tour être complétement subdivisé en chambres plus petites que par un nombre double de cloisons nouvelles. Le cinquième cycle ne pourra donc se compléter qu'à l'aide des quatre ordres de cloisons 6, 7, 8 et 9, et si un sixième cycle vient à se former, on doit y retrouver les cloisons de dixième, onzième, douzième, treizième, quatorzième, quinzième, seizième

et dix-septième ordres. Les cycles, comme on le voit, sont d'autant plus simples que leur âge est plus grand, et, dans l'ensemble du polypier, le nombre normal des cloisons dont se compose le dernier cycle est toujours égal à la somme de toutes les cloisons appartenant aux cycles précédents.

Nous avons dit que, pour se rendre compte de l'ordre d'apparition des cloisons, il fallait avoir égard au mode de constitution des chambres réunies dans un même cycle, aussi bien qu'au rang occupé par ce cycle. Les cloisons par lesquelles ces chambres sont limitées peuvent, en effet, différer beaucoup par leur âge, et il existe une relation intime entre l'âge de ces parties et l'activité organogénique de ces chambres. Pour faire connaître les caractères de ces différentes chambres, il ne suffit donc pas de désigner le cycle auquel elles appartiennent et la place qu'elles y occupent; il faut encore faire mention de l'âge de leurs cloisons, ou, ce qui revient au même, indiquer les numéros d'ordre de ces parties. Pour remplir cette condition, on peut se servir de formules dans lesquelles ces chiffres sont placés comme exposants, et afin de compléter cette représentation des traits caractéristiques des chambres, on pourra encore placer, à gauche de la lettre indicative de la chambre elle-même, le numéro d'ordre du cycle dont celle-ci fait partie. On écrira, par exemple, $2C^{1+2}$ pour désigner les chambres du deuxième cycle, dont les parois sont constituées par des cloisons de premier et de second ordre; $3C^{1+3}$, pour indiquer les chambres du troisième cycle comprises entre les cloisons du premier et du troisième ordre; $3C^{2+3}$, pour représenter les chambres du même cycle, qui ont pour limites les cloisons de deuxième et de troisième ordre. Mais pour donner l'expression d'une chambre quelconque, il suffira toujours des deux termes fournis par l'âge de ses cloisons, car on peut en déduire les autres caractères.

Ces notions préliminaires étant posées, on arrive facilement à découvrir les règles qui président au développement successif des chambres et des cloisons de tout polypier. Ces lois sont d'une grande simplicité, et, dans la plupart des cas, elles sont d'une application facile. On peut les énoncer de la manière suivante :

1° *La formation des cloisons nouvelles a lieu simultanément dans toutes les chambres qui ont une même expression.*

2° *La formation des cloisons a lieu successivement dans les chambres qui ont une expression différente.*

3° *L'ordre de cette succession est déterminé en premier lieu par l'âge du cycle dont les cloisons font partie, et les membres d'un nouveau cycle ne commencent à se former qu'après l'achèvement du cycle précédent.*

4° *Parmi les chambres qui appartiennent à un même cycle, mais qui ont des expressions différentes, la précession dans l'acte du dédoublement est déterminée par l'infériorité de la somme des deux termes de cette expression.*

5° *Enfin, parmi les chambres qui appartiennent à un même cycle, et qui ont des expressions différentes, mais qui donnent la même somme par l'addition des deux termes de cette expression, l'ordre d'apparition des cloisons est déterminé par les relations qui existent entre les termes les plus faibles de ces expressions, et les cloisons nouvelles se constituent d'abord là où ce terme est le moins élevé.*

Ainsi, lorsqu'il n'existe dans un polypier que des cloisons de premier ordre, toutes les chambres ont la même expression, savoir : 1 + 1. La première des règles dont il vient d'être question leur est par conséquent applicable, et c'est simultanément que toutes ces chambres doivent donner naissance à des cloisons secondaires. Nous avons déjà vu que les jeunes polypiers de la *Caryophyllia fasciculata* réalisent cette disposition dès la seconde période de leur accroissement, et lorsque les cloisons secondaires se sont ainsi constituées, le nombre des chambres a été doublé, mais toutes ont encore la même expression, = 1 + 2. La loi qui a régi le développement des cloisons secondaires doit par conséquent déterminer encore ici la formation d'autant de cloisons tertiaires qu'il existe de chambres, et, dans chaque système, le nombre des cloisons dérivées doit s'élever tout à coup de 1 à 3.

Mais lorsque cette phase du développement s'est accomplie, et que chaque système se trouve partagé en quatre chambres, ces chambres, quoique similaires et appartenant à un même

cycle, n'ont pas la même expression. En effet, deux d'entre elles, étant limitées par les cloisons primaires en dehors, et par les cloisons tertiaires en dedans, ont pour expression la formule $3C^{1+3}$, tandis que les deux autres, ayant pour parois les cloisons tertiaire et secondaire, sont représentées par la formule $3C^{2+3}$. En vertu de la seconde loi, elles ne doivent pas donner naissance simultanément à des cloisons nouvelles, et le nombre des cloisons qui apparaîtront d'abord, au lieu d'être égal à celui des chambres, ne sera que de deux par système. Enfin, les chambres, dans lesquelles ces cloisons de quatrième ordre se constitueront, seront les deux externes ; car nous avons vu qu'elles ont pour expression $3C^{(1+3=4)}$, tandis que les chambres mitoyennes ont pour expression $3C^{(2+3=5)}$, et d'après la troisième loi énoncée ci-dessus, c'est, dans ce cas, l'infériorité de la somme des deux termes de l'expression qui détermine le droit d'aînesse. C'est en réalité ce qui a lieu, et lorsque, dans un polypier à six systèmes, le nombre des cloisons s'élève à trente-six sans aller au-delà, c'est toujours entre les cloisons tertiaires et les cloisons primaires que se trouvent les cloisons de quatrième ordre. Lorsque le polypier est arrivé à ce degré de complication, chaque chambre primitive correspond à six chambres dérivées, rangées dans l'ordre suivant : $3C^{1+4}$, $3C^{4+3}$, $2C^{3+2}$, $2C^{3+2}$, $3C^{4+3}$, $3C^{1+4}$. Si l'apparition des nouvelles cloisons n'était réglée que par la première, la seconde, la quatrième et la cinquième loi, ce seraient encore les chambres externes qui se subdiviseraient ; mais ces deux dernières lois n'interviennent que dans les cas laissés indécis par la troisième loi, en vertu de laquelle l'ordre de formation des cloisons est déterminé par l'ordre de primogéniture des cycles. Or $2C^{2+3}$ est d'un cycle plus ancien que $3C^{1+4}$; et par conséquent, bien que la somme des deux termes de leur expression soit la même, et que C^{1+4} renferme un terme plus faible que C^{2+3}, c'est cette dernière chambre qui l'emporte, à raison du droit d'aînesse du cycle dont elle dépend. Les cloisons du cinquième ordre, que, pour plus de facilité, nous désignerons par la formule S^5, viennent donc s'intercaler entre les cloisons de second et de troisième ordre, S^2 et S^3, et rétablissent ainsi dans chaque moitié du

système la symétrie dans la disposition des chambres par rapport à la cloison tertiaire.

Ce degré de développement se rencontre dans un grand nombre d'espèces, et, par la simple inspection du calice ou portion terminale du polypier, il est en général facile de se convaincre que c'est bien de la sorte que le nombre des cloisons dérivées s'élève à sept par système, et que jamais cela n'a lieu autrement.

Dans les polypiers qui se compliquent davantage, la cinquième loi intervient aussi pour régler l'ordre de formation des éléments nouveaux, et déterminer la position des cloisons du sixième ordre. Dans tout polypier pourvu de cinq ordres de cloisons, il existe dans chaque système huit chambres rangées de la manière suivante :

$$(4C^{1+4=5}),\ (4C^{3+4=7}),\ (4C^{3+5=8}),\ (4C^{2+5=7}),$$
$$(4C^{2+5=7}),\ (4C^{3+5=8}),\ (4C^{3+4=7}),\ (4C^{1+4=5}).$$

Toutes ces chambres dépendent, comme on le voit, d'un même cycle, et par conséquent en raison de la première loi et de la troisième, ce seront les deux chambres terminales qui devront se dédoubler simultanément et avant toutes les autres, car elles ont la même expression, et la somme des deux termes de cette expression est 5. tandis que toutes les autres donnent un chiffre plus élevé. Les mêmes lois suffisent pour décider que la troisième et la sixième des chambres de la série que nous venons de noter seront les dernières de toutes à donner naissance à des cloisons nouvelles, car la somme des deux termes de leur expression est plus grande que partout ailleurs; mais les quatre lois dont nous avons fait usage jusqu'ici ne suffisent pas à régler la préséance entre la deuxième, la quatrième, la cinquième et la septième de ces chambres. On voit bien qu'en vertu de la deuxième loi elles ne peuvent pas se dédoubler toutes les quatre à la fois, puisqu'elles n'ont pas la même expression; mais la somme des deux termes de leur expression étant toujours 7, la quatrième loi ne leur est pas applicable, et c'est à l'aide de la cinquième loi seulement qu'on peut prévoir quelle sera la position des cloisons des septième et huitième ordres. Nous avons vu que, toutes choses étant égales d'ail-

leurs, cette loi donne la préséance aux chambres dont l'expression renferme le terme le plus faible. Or, deux des chambres en question ont pour formule $4C^{3+4}$, tandis que les deux autres ont pour formule $4C^{2+5}$. Ce sont par conséquent les chambres, dans la composition desquelles entre la cloison secondaire, c'est-à-dire les deux chambres médianes du système qui seront les premières à donner naissance à des cloisons; et ce sera dans la seconde et dans la septième chambre de cette même série que se placeront les cloisons de huitième ordre (1).

Pour s'assurer de l'exactitude de ce que nous venons de dire, il suffit d'examiner la disposition des parties dans quelques polypiers dont le quatrième cycle commence à se développer, mais reste imparfait. Ainsi, dans la *Leptophyllia flabellata* où il existe six ordres de cloisons, ces cloisons ont dans chaque système les rapports de position indiqués dans la formule suivante :

$$S^1, S^6, S^4, S^3, S^5, S^2, S^5, S^3, S^4, S^6, S^1.$$

On voit ici que c'est bien dans les deux chambres, dont l'expression est C^{1+4}, que les cloisons de sixième ordre se sont constituées. Si on représente de la même manière la structure de la *Stephanophyllia elegans* de M. Michelin, où le nombre des cloisons dérivées est de onze par système, on obtiendra une nouvelle confirmation des règles précédentes; en effet, la formule d'un système est ici : S^1, S^6, S^4, S^3, S^5, S^7, S_2, etc. Les deux ordres de cloisons qui appartiennent au quatrième cycle sont S^6 et S^7. Or ici, comme dans le polypier précédent, S^6 correspond toujours à la chambre $3C^{1+6}$, et S^7 se trouve dans la chambre $3C^{2+5}$.

L'accroissement numérique des cloisons dans l'ensemble du polypier et la disposition symétrique des parties correspondantes dans chaque système, sont aussi des conséquences des lois que nous avons énoncées ci-dessus.

Effectivement, puisque les chambres qui ont la même expression se dédoublent en même temps et que celles qui ont des expressions différentes ne se dédoublent que successivement, il

(1) Pl. 6, fig. 1', 2'

est évident qu'après l'établissement d'un premier cycle de cloisons, il ne pourra y avoir production que d'une cloison dans chacune des chambres ainsi constituées et que le second cycle devra renfermer le même nombre d'éléments que le premier. Toutes les nouvelles chambres qui résultent de ce premier dédoublement auront encore la même expression et devront par conséquent produire en même temps de nouvelles cloisons. Mais, après l'apparition du troisième cycle, il y aura des deux côtés de chaque cloison tertiaire des chambres d'expression différente, car S^3 s'interpose, avons-nous dit, entre S^1 et S^2. Toutes les chambres auront ainsi S^3 comme un des termes de l'expression ; mais l'autre terme sera variable et deviendra S^1 pour les unes, et S^2 pour les autres, car la formule générale des systèmes sera :

$$S^1 + S^3 + S^2 + S^3 + S^1.$$

Chaque système ne renfermera donc que deux chambres de même expression et ne pourra donner naissance qu'à deux cloisons contemporaines. Le même raisonnement est encore applicable aux chambres du quatrième cycle qui résultent du dédoublement des précédentes ; car, entre S^1, S^3, S^2, S^3, S^1, il ne pourra jamais se former plus de deux chambres ayant la même expression. La progression arithmétique par 2, dans le nombre des cloisons dérivées d'un même système, est donc une conséquence de nos deux premières lois.

La répétition des mêmes parties de chaque côté, soit de chacune des cloisons primaires dans les systèmes contigus, soit de chaque côté de la cloison secondaire dans les deux moitiés d'un même système, est également une conséquence de ces mêmes lois. En effet, du moment où les deux chambres de deux systèmes différents, ainsi que les deux chambres d'un même système, ont pour expression les mêmes termes et sont soumises aux mêmes lois, tout ce qui se passe dans l'une doit s'effectuer dans l'autre. Les mêmes séries de parties doivent nécessairement se constituer à droite et à gauche de la cloison secondaire, c'est-à-dire entre S_1 et S^2 d'une part et entre S^2 et S_1 d'autre part ; seulement, la direction doit se renverser, lorsqu'on passe de la première

moitié du système à la deuxième, et si l'on a d'un côté S^1, S^4, S^3, S^5, S^2, par exemple, on aura, en continuant la série de l'autre côté de ce dernier terme, S^5, S^3, S^4, S^1. Cela est également vrai pour la suite de la série considérée au-delà de S^1 dans le système adjacent, où l'on rencontrera successivement après S_1, S^4, S^3, S^5, S^2, et ainsi de suite. L'ensemble du polypier sera donc composé d'un certain nombre de séries, dont les termes seront correspondants et dont la direction changera toutes les fois qu'on aura dépassé soit une cloison primaire, soit une cloison secondaire. Deux séries adjacentes contiendront toujours des éléments pairs et constitueront par leur réunion un ensemble de parties disposées symétriquement par rapport à leur ligne de jonction. Ainsi, dans un polypier à six cloisons primitives et à quatre cycles, on trouvera en partant d'un point déterminé et en faisant le tour du calice :

S^1 (S^4, S^3, S^5), S^2 (S_5, S^3, S^4), S^1 (S_4, S^3, S^5), S^2 (S^5, S^3, S^4), S^1 (S^4, S^3, S^5), S^2 (S^5, S^3, S^4), S^1 (S^4, S^3, S^5), S^3 (S^5, S^3, S_4), S^1 (S_4, S^3, S^5), S^2 (S^5, S^3, S_4), S^1 (S_4, S^3, S^5, S^2 (S^5, S , S^4).

La symétrie radiaire du polypier et la répétition binaire des parties dans chaque système de cloisons découlent donc aussi du seul fait de la tendance au dédoublement simultané dans toutes les chambres qui ont une même expression.

Il est en général possible de distinguer même dans un polypier adulte tous les ordres successifs de cloisons dont il vient d'être question, car le développement de ces parties est d'ordinaire en proportion de leur âge. Mais c'est surtout en comparant entre eux des individus de la même espèce et d'âge différents, qu'on peut s'assurer rapidement de la vérité des vues que nous venons de présenter. Nous avons déjà signalé quelques faits de ce genre en parlant du développement de la *Caryophyllia fasciculata* ; mais, si l'on veut avoir une idée complète du travail organogénique à l'aide duquel l'appareil cloisonnaire se constitue dans les polypiers d'une structure complexe, il faut observer la croissance des Fongies (1).

(1) Pl. 6, fig. 1, 1ª, etc., et 2, 2ª, etc.

On sait combien les polypiers de ce genre, parvenus à l'état adulte, sont richement pourvus de cloisons et combien, au premier abord, la disposition de ces parties semble confuse et irrégulière. Dans la *Fungia patellaris*, par exemple, on compte plus de quatre cents rayons, et la distinction entre les diverses parties des systèmes cloisonnaires paraît impossible à établir ; mais dans le jeune âge il en est tout autrement. Nous nous sommes assuré que, dans les premiers temps de la vie, le polypier d'une de ces Fongies est aussi simple et aussi régulier que celui d'aucun autre Zoophyte de la même classe, et que c'est en se développant d'après les règles énoncées ci-dessus que l'organisation de ces animaux se complète. Ainsi, chez des individus tellement jeunes que le polypier n'avait pas une ligne de diamètre, nous avons trouvé la cavité limitée par une muraille circulaire divisée seulement en six chambres primitives par autant de cloisons de premier ordre (1). Chez d'autres un peu plus avancés en âge, nous avons trouvé les rudiments d'autres cloisons également au nombre de six et alternant régulièrement avec les premières (2). Il y a donc chez ces jeunes Fongies six systèmes et, en observant des individus dont le développement était plus avancé, nous avons vu que ces systèmes, représentés d'abord chacun par une cloison secondaire seulement, se compliquent de plus en plus. Ainsi, chez des individus dont le polypier n'avait pas encore atteint 2 lignes en diamètre, nous avons reconnu l'existence de cloisons de troisième ordre se formant entre les cloisons de premier et de second ordre (3). Chez d'autres un peu plus grands, nous avons trouvé des systèmes composés de cinq cloisons dérivées ; chez d'autres encore plus avancés en âge, nous avons compté dans un même système sept, neuf, onze, treize et même un plus grand nombre de cloisons (4). Enfin il nous a été possible de saisir presque tous les degrés par lesquels le polypier passe, pour que le nombre de ses cloisons s'élève de six à quatre ou cinq cents, et tous les faits ainsi constatés se sont

(1) Pl. 6, fig. 2^a.
(2) Pl. 6, fig. 1^a et 2^b.
(3) Pl. 6, fig. 1^b.
(4) Pl. 6, fig. 1^c, 1^d, 1^e, etc.

montrés d'accord avec les tendances organogéniques que nous venons de signaler.

Lorsque les cloisons d'un polypier sont en petit nombre, leur développement s'effectue en général avec une très grande régularité ; tous les systèmes arrivent à peu près en même temps au même degré de complication, et toutes les cloisons dérivées sont disposées avec une symétrie parfaite par rapport aux cloisons primitives. Mais lorsque le nombre de ces parties tend à s'élever beaucoup, il arrive d'ordinaire que certains systèmes se développent plus rapidement que d'autres, et souvent même quelques cloisons avortent ou sont frappées d'un arrêt de croissance d'où résultent des irrégularités plus ou moins grandes dans la disposition de l'ensemble. Mais ces anomalies ne détruisent en rien les règles qui viennent d'être posées et qui sont en général d'une application facile.

Enfin il est aussi à noter que, dans certains polypiers, les cloisons secondaires, se développant presque aussi rapidement que les cloisons primaires, ne peuvent plus en être distinguées chez les individus adultes et qu'alors les systèmes semblent être plus nombreux et plus simples qu'ils ne le sont en réalité. Lorsque les systèmes paraissent encore beaucoup plus nombreux, cela tient au grand développement des cloisons tertiaires (1), et par l'examen des jeunes on peut toujours les ramener à un chiffre extrêmement simple.

C'est encore par le développement considérable des cloisons secondaires dans deux systèmes, et l'avortement des cloisons du dernier cycle dans tous les autres systèmes, que l'on s'explique l'apparence de huit systèmes chez certains polypiers, les Acanthocyathes, par exemple, qui primitivement n'ont que six chambres, et par conséquent six systèmes seulement. Un phénomène du même genre se remarque dans la *Cyathina Cyathus*, où le nombre des systèmes est également de six (2), mais où il paraît y en avoir dix, parce que deux de ces systèmes s'arrêtent dans

(1) Pl. 4, fig. 3.
(2) Pl. 4, fig. 1,.

leur développement après l'apparition des cloisons du quatrième cycle, tandis que dans les quatre autres systèmes le cinquième cycle se constitue et que les cloisons secondaires deviennent presque aussi grandes que les cloisons primaires (1).

§ VI.

Il arrive parfois que les cloisons ne s'avancent qu'à une petite distance de la muraille, et que toutes ces lames verticales restent libres par leur bord interne (exemple : *Astreopora*). Cette disposition est même très ordinaire pour les cloisons les plus jeunes ; mais dans la plupart des cas il en est autrement chez l'adulte pour les cloisons primaires et secondaires, même dans la portion supérieuré du polypier, et en général, dans la portion inférieure de celui-ci, aucune cloison ne reste complétement libre par son bord interne. En effet, chez le plus grand nombre des espèces, les cloisons se prolongent vers l'axe du corps, de manière à se rencontrer, soit directement soit par l'intermédiaire d'un tissu spongieux, et dans d'autres cas elles vont se souder à une sorte de colonne centrale (2) que l'on peut désigner sous le nom de *columelle* (*columella*).

Lorsque les cloisons se rencontrent sans avoir perdu leur forme lamellaire, elles se soudent rarement entre elles par leur bord seulement, comme on le voit dans le Rhizotroque ; plus souvent elles continuent à croître pendant quelque temps encore, et, s'enroulant sur elles-mêmes à leur point de contact, constituent ainsi au centre du polypier une sorte de colonne torse à structure feuilletée que nous proposerons d'appeler *fausse columelle* (*pseudo-columella*). Un support central de ce genre se remarque dans les *Clisiophyllum* de M. Dana et dans plusieurs autres Cyatophylliens et donne à ces polypiers un aspect particulier.

Dans d'autres espèces, les cloisons se divisent en poutrelles près de leur bord interne et les baguettes ainsi constituées venant à se redresser, s'élèvent au centre du calice en forme de fais-

(1) Pl. 4, fig. 1.
(2) Pl. 4, fig. 2, 2.

ceau. Il en résulte une columelle particulière qui a beaucoup d'analogie avec les fausses cloisons ou palis dont il sera bientôt question, et qui peut être désignée sous le nom de *columelle cloisonnaire* (*columella septalis*). Exemple : les Paracyathes.

Enfin, dans d'autres espèces encore, les cloisons, avant de se rencontrer, cessent de croître d'une manière régulière et se divisent en une multitude de ramuscules ou *trabiculins* (*trabiculina*), qui dévient plus ou moins de la direction centripète, se subdivisent eux-mêmes et se soudent entre eux partout où ils viennent à se toucher. Il en résulte une masse spongieuse qui occupe l'axe du polypier et qui simule assez exactement le moyeu placé au centre d'une roue, quand le calice est circulaire, mais qui constitue une sorte de pan médian lorsque le polypier est comprimé. Cette portion centrale doit aussi être considérée comme constituant une espèce particulière de columelle à laquelle nous donnerons le nom de *columelle pariétale* (*columella parietalis*).

Mais la columelle proprement dite ne semble pas être une dépendance des cloisons; elle paraît se développer indépendamment de ces parties et provenir directement du fond du polypier; tantôt elle est compacte et styliforme, tantôt elle est fasciculaire, et d'autres fois encore elle a une apparence spongieuse ; mais dans tous les cas cette *columelle essentielle* (*columella propria*) croît de bas en haut et reste libre par sa partie supérieure qui, en général, fait saillie au centre du calice, et s'élève même quelquefois au-dessus de la portion voisine des cloisons dont elle est entourée. Comme exemple d'une columelle styliforme, nous citerons la *Turbinolia sulcata* (1), et, pour fixer les idées quant à la disposition de la columelle fasciculaire, nous renverrons à la Cyathine (2) et à la *Turbinolia obesa*.

Il est encore à noter que les baguettes verticales d'une columelle essentielle peuvent se souder entre elles, soit par l'intermédiaire de trabiculins, soit d'une manière directe, et que dans ce dernier cas, quand elles sont disposées en série, elles peuvent

(1) Pl. 4, fig. 2a.
(2) Pl. 4, fig. 1e.

constituer au centre du polypier une lame parfaite qui divise la cavité générale en deux moitiés, ainsi que cela se voit chez la *Turbinolia crispa* et chez le Discocyathe.

§ VII.

On remarque souvent entre les cloisons et la columelle une sorte de couronne intérieure qui semble naître de la base du polypier et qui se compose d'un certain nombre de lames ou de baguettes verticales dont l'extrémité libre fait saillie au fond du calice (1). Ces parties, que nous désignerons sous le nom de *palis* (*palulus*), sont toujours situées dans le prolongement des cloisons d'un ou de plusieurs cycles déterminés et font office de cloisons complémentaires. Elles se soudent d'ordinaire au bord interne des cloisons correspondantes dans la plus grande partie de leur longueur et ne semblent être quelquefois qu'un lobe ou une forte dentelure occupant l'angle interne et supérieur de celles-ci; mais, dans la plupart des cas, elles s'en distinguent par la direction des séries de nodules sclérenchymateux qui, dans les cloisons, sont disposés très obliquement et s'accroissent de dehors en dedans, tandis que dans les palis ces séries sont verticales et s'accroissent par leur extrémité supérieure.

Le nombre des palis est très variable suivant les espèces, et ils forment tantôt une seule couronne, tantôt deux ou trois ou même davantage; mais leur position est toujours déterminée par celle des cloisons correspondantes, et leur apparition semble être liée au développement de ces organes. En effet, lorsqu'il n'y a qu'une seule couronne de palis, comme dans les Porites, les Cyathines, ceux-ci correspondent toujours au pénultième cycle de cloisons; lorsqu'il y a deux couronnes de ce genre, ce qu'on observe dans certaines Oculines, les palis se trouvent en face des cloisons appartenant au pénultième et à l'anté-pénultième cycle; lorsqu'il y a trois ordres de palis, disposition dont les Trochocyathes nous fournissent de nombreux exemples, il y a quatre cycles de cloisons

(1) Pl. 4, fig. 1ᵃ, 1ᵇ

dont les trois premiers ont chacun des palis placés dans la prolongation de leurs éléments.

Ainsi, dans les polypiers où il n'existe qu'un seul ordre de palis et où ceux-ci correspondent aux cloisons primaires, il ne peut y avoir que deux cycles de cloisons ; mais si les palis se trouvent en face des cloisons secondaires, le nombre de ces cycles est nécessairement de trois. Enfin, dans les espèces où les palis sont placés en prolongation des cloisons du troisième ordre, il y a ordinairement cinq ordres de cloisons, c'est-à-dire quatre cycles complets.

Lorsqu'il existe une couronne de palis correspondant aux cloisons secondaires, il peut y avoir aussi des palis en face des cloisons primaires ; mais cela n'est pas constant. Ces derniers palis peuvent manquer ; au contraire, dans un polypier pourvu de trois cycles de cloisons, on ne trouve jamais de palis correspondant aux cloisons primaires, sans qu'il y ait eu prolongation des rayons formés par les cloisons secondaires. Le même fait se remarque aussi presque toujours là où les systèmes sont plus complexes ; ainsi, dans un polypier à quatre cycles de cloisons et à un seul cercle de palis, ceux-ci sont situés vis-à-vis les cloisons tertiaires ou du pénultième cycle. C'est en général devant les cloisons du pénultième cycle que se trouvent les palis principaux ; ceux qui correspondent aux cloisons plus anciennes semblent n'avoir qu'une importance secondaire. Le développement de ces parties est même dans une telle dépendance du travail organogénique d'où résulte la formation du dernier cycle de cloisons, qu'elles sont presque toujours plus jeunes que ce cycle, et que, si les divers ordres de cloisons, dont un cycle doit se composer, ne se constituent pas tous, les cloisons du cycle précédent perdent leur privilége, relativement à l'adjonction des palis ; si même, dans un cycle complet sous ce rapport, une ou plusieurs cloisons avortent en quelque point, les palis manqueront aussi, en face des plus proches cloisons, dans le cycle précédent. Ainsi, chez un polypier à cinq ordres de cloisons, et dont l'un des systèmes serait resté incomplet dans l'une de ses moitiés et se composerait par exemple de S^1, S_4, S^3, S^5, S_2, S_3, S^1, les palis principaux se trouveront comme d'ordinaire

devant S_3 dans la première moitié du système ; mais il n'y en a pas en face de S^3 dans la seconde portion du même système.

Il résulte de tout ce qui précède que les relations entre les diverses cloisons et les palis sont presque toujours d'une fixité si grande que si, dans un fragment de polypier, on parvenait à déterminer les caractères tirés des palis, sans pouvoir observer la disposition des cloisons, il serait d'ordinaire possible d'en déduire tout ce qui concerne le degré de complication des systèmes cloisonnaires. Ainsi, l'existence de palis suppose au moins deux ordres de cloisons ; la présence de trois couronnes de palis implique l'existence de cinq ordres de cloisons ; si l'on compte quatre couronnes de palis, comme pour le *Trochocyathus revolutus*, on doit s'attendre à trouver neuf ordres de cloisons, et lorsque le nombre des couronnes de palis s'élève jusqu'à cinq (ex. : la *Turbinolia sinuosa*), il doit y avoir probablement de treize ordres de cloisons.

§ VIII.

Chez un grand nombre de Polypes, le squelette sclérenchymateux ne se compose que des parties dont nous venons d'étudier la structure et le mode de formation ; mais quelquefois d'autres éléments entrent aussi dans la constitution du polypier et il en résulte des modifications importantes dans sa disposition intérieure.

Dans le premier cas, les chambres conservent leur caractère primitif dans toute leur étendue et les lames mésentériques y descendent librement jusqu'au fond du polypier. Dans le second cas, ces chambres tendent à se fermer par le bas à mesure qu'elles s'élèvent, et les lames mésentériques ne trouvent à s'y loger que dans le voisinage du calice.

Cette occlusion des chambres peut s'effectuer de deux manières : tantôt elle résulte de la formation d'une série de lames horizontales s'étendant à la fois dans toute la largeur du polypier et se superposant comme autant d'étages ; d'autres fois, elle ne s'opère ni aussi complétement, ni avec autant de régularité, et elle dépend du developpement d'une foule de crêtes ou de

petits prolongements lamelleux qui naissent de la paroi interne de la muraille ou de la surface des cloisons, et qui se soudent par leurs bords aux parties voisines, de façon à simuler les solives isolées et éparses d'un plancher en voie de construction.

Dans la description des polypiers, il est nécessaire de distinguer entre eux ces divers matériaux de remplissage et nous les désignerons sous les noms de *planchers* et de *traverses ;* mais les uns et les autres paraissent avoir la même origine et résulter du développement d'un sclérenchyme épithélique à la face interne du derme, là où la tunique séreuse vient à s'en détacher par les progrès de la croissance (1).

Le cas le plus simple de ce genre se présente dans les Sarcinules; on remarque dans l'intérieur de chaque polypiérite un nombre variable de petites traverses papyracées qui ressemblent beaucoup à des lames de la périthèque et qui ferment les chambres d'espace en espace (2). D'après la disposition connue des parties molles des Polypes, il est évident que ces traverses doivent correspondre aux espaces laissés libres par l'atrophie ou le retrait successif de l'extrémité inférieure des lames mésentériques, et le degré de leur écartement doit dépendre de la longueur, dans laquelle ce retrait ou cette atrophie s'opère à mesure que l'animal grandit. On peut facilement se rendre compte de la disposition de ces parties en admettant que, là où les lames mésentériques se terminent inférieurement et adhèrent au sclérenchyme dermique soit du plateau basilaire ou des murailles verticales du polypier, soit des cloisons intermésentériques, il y a formation d'une couche plus ou moins dense de tissu épithélique et que toutes les fois que les mésentères viennent à se raccourcir, comme cela doit nécessairement arriver dans les Polypes de ce genre, de nouvelles adhérences s'établissent entre l'extrémité inférieure de ces lames membraneuses et le derme voisin, adhérences qui sont suivies de la production d'une nouvelle lamelle de sclérenchyme épithélique. Si ce mouvement de retrait ascensionnel s'effectue d'une manière brusque, irrégulière et incomplète, il en résultera des

(1) Nous proposerons d'appeler *endothèque* tout tissu épithélique intérieur

(2) Atlas du *Règne animal*, Zoophytes, pl. 85, fig. 1ᵃ

traverses écartées entre elles, et n'offrant que peu d'étendue, comme chez les Oculines ; mais si le mouvement se fait peu à peu, il pourra se former ainsi une suite d'ampoules, dont l'accumulation donnera naissance à une masse d'apparence cellulaire ou vésiculaire (ex. : *Cystiphyllum*). Enfin, si le fond du polypier est disposé en forme de plateau et si le retrait de la tunique interne s'effectue à la fois dans toute l'étendue de chaque chambre, ou même de la cavité générale tout entière, il en résultera une série de planchers qui diviseront l'intérieur du polypier en autant d'étages, et limiteront au calice la portion occupée par les lames mésentériques. Ce mode de croissance est fort commun chez les Polypes qui s'élèvent très haut, les Caryophyllies et les Astrées par exemple ; mais c'est chez les *Cyathophyllum* qu'il joue dans la constitution du polypier le rôle le plus important : car, dans cette famille, l'appareil cloisonnaire n'est en général que peu développé et la cavité circonscrite par la muraille se trouve divisée en une multitude d'étages par des planchers discoïdes, de façon à ressembler à une coquille cloisonnée : l'exemple le plus remarquable de cette disposition nous est offert par le genre *Amplexus* de Sowerby. Quelquefois même la muraille paraît manquer et le polypier n'est constitué que par une série de cornets très évasés et naissant les uns au-dessus des autres, comme cela se voit dans les *Strombodes*.

Nous traiterons de cette structure avec plus de détails dans une autre occasion et nous nous bornerons à ajouter ici que des phénomènes organogéniques comparables à la formation des traverses et des planchers se manifestent quelquefois en dehors de la muraille entre les côtes. Il se fait là un mélange de pans verticaux dépendants du sclérenchyme dermique et de lamelles horizontales dues à l'ossification des tissus épithéliques, à mesure que l'expansion en forme de collerette, dont il a été question, s'élève, et il en résulte des masses de texture spongieuse d'une épaisseur variable. Dans certaines Astrées, ce tissu prend un très grand développement entre les divers polypiérites, et joue un rôle important dans la constitution du polypier composé, où il forme un tissu commun que nous désignerons sous le nom d'*exothèque*.

D'après l'ensemble des faits et des considérations que nous venons de présenter, on voit que les polypiers ont une structure beaucoup plus complexe qu'on ne le pensait généralement, et qu'il existe dans la disposition de cette charpente solide des différences très grandes, suivant les familles, les genres et même les espèces ; mais que le plan fondamental, d'après lequel le squelette sclérenchymateux des Polypes se constitue, est partout le même, que les résultats les plus variés sont obtenus à l'aide de modifications légères dans l'emploi d'une seule et même série de matériaux et que ces modifications sont soumises à des règles d'une simplicité remarquable.

Nous n'insisterons pas davantage sur cet examen général et comparatif de la structure et du mode de développement des polypiers ; mais dans une série de monographies que nous nous proposons de publier prochainement, nous aurons à revenir sur plusieurs des points que nous n'avons pu développer suffisamment dans ce Mémoire et nous chercherons en même temps à montrer combien les résultats que nous venons d'exposer facilitent l'étude de ces corps.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 4.

Fig. 1. Cyathina Cyathus (Ehrenberg) de grandeur naturelle, fixée sur une branche de corail a laquelle adhèrent aussi plusieurs jeunes individus.

Fig. 1ª. Section verticale du même polypier très grossi. On y remarque de chaque côté la *muraille* qui est très épaisse, surtout à la base, où se voient les couches superposées dont elle s'est augmentée peu à peu. En dedans de la muraille se trouvent les *cloisons*, qui sont formées par une lame sclerenchymateuse parfaite, dont les deux surfaces sont hérissées de grains disposés d'une manière un peu confuse. Près de leur bord interne, ces cloisons présentent aussi un épaississement assez considérable, qui est produit par des plis nombreux rangés parallèlement, et dirigés obliquement de dehors en dedans et de haut en bas. En dedans des cloisons se trouvent les *palis*, qui s'élèvent verticalement et qui, dans la plus grande partie de leur étendue, sont bien distincts des cloisons dont ils longent le bord interne. On distingue sur la surface de ces palis un nombre considérable de gros grains disposés par rangées ver-

ticales, et indiquant la direction des lignées de nodules sclérenchymateux dont ces organes se composent. Enfin, tout à fait au centre du polypier, on aperçoit la *columelle*, formée d'un faisceau de tigelles qui s'élèvent verticalement et qui ont la forme de rubans tordus sur eux-mêmes. Dans les deux tiers supérieurs du polypier, ces tigelles sont libres, tandis que dans la portion basilaire elles sont soudées tant entre elles qu'avec les parties voisines ; mais on les y distingue encore au milieu de la masse compacte ainsi constituée.

Fig. 1[b]. Le calice de la même espèce vu d'en haut, et montrant au centre la columelle dont la surface est chicoracée, plus en dehors les palis, et extérieurement les cloisons, qui sont distinguées par leur numéro d'ordre. Le nombre des systèmes est de six, dont quatre ont cinq cycles (c'est-à-dire des cloisons de neuf ordres), tandis que les deux autres se sont moins développés et ne possèdent que quatre cycles, c'est-à-dire des cloisons de cinq ordres. Les cloisons S^1, S^3 et S^5 diffèrent très peu entre elles, de sorte qu'on pourrait croire à l'existence d'un nombre de systèmes beaucoup plus considérable, et considérer ces systemes comme étant plus simples que nous ne l'avons dit ; mais la détermination de ces parties ne laisse aucune incertitude lorsqu'on observe de jeunes individus (voy. fig. 1[c]). Il est également à noter qu'ici les palis sont situés devant les cloisons du pénultième cycle, c'est-à-dire devant S^4 et S_7 dans les quatre systèmes complets, et devant S^5 dans les deux systèmes dont le développement s'arrête après la formation des cloisons du quatrième cycle.

Fig. 1[c]. Calice d'une jeune Cyathine où les six systèmes sont égaux, et où il n'existe encore que trois cycles de cloisons.

Fig. 1[d]. Calice d'une jeune Cyathine dont le développement est un peu plus avancé ; dans quatre systemes on compte sept cloisons dérivées et par conséquent les éléments de quatre cycles, tandis que dans les deux autres systèmes il n'existe que trois cloisons dérivées, c'est-a-dire les éléments de trois cycles.

Dans le jeune âge, les palis n'existent pas, et on n'en voit aucune trace dans les petites Cyathines représentées soit dans cette figure, soit dans la précédente, ces parties ne commencent à se former qu'après l'apparition du dernier cycle de cloisons.

Fig. 2. Turbinolia Dixonii Nob., de grandeur naturelle.

Fig. 2[a]. La même considérablement grossie, pour montrer les côtes qui revêtent extérieurement la muraille et qui, en donnant naissance à de petites traverses, forment à la surface extérieure du polypier une multitude de petites fossettes. Une portion du calice a été enlevée pour faire voir la columelle styliforme qui occupe le centre de ce polypier et les rangées de granules qui indiquent la direction des lignées de nodules sclérenchymateux dont se composent les cloisons.

Fig. 2[b]. Calice de la même vu en dessus, et montrant six systemes égaux composés de trois cycles des cloisons. Les cloisons primaires vont directement s'unir à la columelle, les secondaires sont également droites, mais les tertiaires

se courbent vers les primaires et vont s'y appuyer par leur bord interne, à quelque distance de la columelle.

Fig. 3. Flabellum gallapagense Nob., dont le calice a été enlevé d'un côté, pour montrer la disposition des cloisons. Ici encore le nombre réel des systèmes est de six seulement, mais paraît être de vingt-quatre, parce que les cloisons de deuxième et de troisième ordre se développent autant que les cloisons primaires, et semblent limiter autant de systèmes différents.

Fig. 3^a. Portion d'une cloison de ce polypier, isolée et beaucoup grossie, pour montrer les granulations indiquant les lignées de nodules.

PLANCHE 5.

Fig. 1. Pocillopora fenestrata Lamarck, de grandeur naturelle.

Fig. 1^a. Calice d'un polypiérite isolé et beaucoup grossi : on y voit six systèmes semblables et formés par des poutrelles appartenant à des cloisons de premier et de second ordre.

Fig. 1^b. Section verticale du même polypiérite, montrant deux séries de ces poutrelles cloisonnaires. — *a*,*a*, muraille ; *b*,*b*, cloisons.

Fig. 1^c. Portion de la muraille du même, formée par des lignées verticales de nodules sclérenchymateux unies entre elles au moyen de la soudure des branches latérales de ces mêmes nodules.

Fig. 2. Coscinastrea Bottæ Nob., de grandeur naturelle.

Fig. 2^a. Une portion du même polypier grossi.

Fig. 2^b. Une cloison isolée et grossie. Le réseau irrégulier qui se voit ici résulte de la réunion d'un certain nombre de baguettes noueuses formées chacune par une lignée ascendante de nodules sclérenchymateux dont les branches latérales se soudent aux points de rencontre, et dont les branches antérieures sont représentées par des tubercules. Dans la moitié inférieure de cette cloison, on voit des traverses lamelleuses très fines, qui ont une direction sensiblement horizontale et concourent à former le fond des chambres du polypier.

PLANCHE 6.

Développement des Fongies.

Fig. 1. Portion de la polypier du *Fungia patellaris* Lamarck, sur laquelle se sont fixés plusieurs jeunes individus de la même espèce, parvenus à divers degrés de développement. De même que dans les autres Fongies, les numéros indiquent ici les ordres des cloisons.

Fig. 1^a. Jeune individu beaucoup grossi. Il n'y a encore que six cloisons bien développées : ce sont les cloisons primaires (1.1.1.1.1.1), mais on distingue des vestiges des cloisons secondaires qui se constituent dans chacune des chambres primaires.

Fig. 1^b. Jeune individu provenant du même échantillon (fig. 1), mais plus avancé en âge (beaucoup grossi). A cette période de développement, les cloisons de

premier et de second ordre sont déjà assez grandes, et une cloison de troisième ordre commence à se montrer au fond de chacune des douze chambres qui sont limitées par les deux premiers cycles, et qui ont toutes la même expression, savoir : C^{1+2}.

Fig. 1^c. Jeune Fongie de la même espèce, dont le développement est plus avancé (beaucoup grossie). Ici les cloisons de troisième ordre sont déjà assez grandes, et les chambres C^{1+3} et C^{3+2}, qu'on commençait à apercevoir dans l'échantillon précédent, se sont dédoublés à leur tour par le développement d'un quatrième cycle; mais les cloisons S^4 et S^5, qui constituent ce dernier cycle, n'ont pas les mêmes dimensions, et il est facile de voir que S^4 est plus âgée que S^5. Or, c'est dans les chambres dont la formule est C^{1+3} que les cloisons de quatrième ordre se trouvent, et c'est dans les chambres C^{2+3} que les cloisons de cinquième ordre sont placées. Par conséquent, la deuxième et la quatrième lois se vérifient par cet exemple.

Fig. 1^d. Polypier de la même espèce, dont le développement est plus avancé. Dans la période précédente, chaque système se composait de huit chambres représentées par les formules C^{1+4} ; C^{4+3} ; C^{3+5} ; C^{5+2} ; C^{2+5} ; C^{5+3} ; C^{3+4} ; C^{4+1}. D'après la troisième loi, ce sont les deux chambres extrêmes (C^{1+4} et C^{4+1}) qui doivent se dédoubler en premier lieu et donner naissance aux cloisons de sixième ordre; en vertu de cette même loi et de la règle 3, les chambres C^{5+2} et C^{2+5} doivent suivre les précédentes dans la production des nouvelles cloisons, et devancer les chambres C^{4+3}, C^{3+5}, etc. Or, dans l'individu représenté ici, on compte dans chaque système deux paires de cloisons de plus que dans la figure 1^c, et de ces deux paires de cloisons la plus âgée, c'est-à-dire S^6, se trouve entre S^1 et S^4, et la plus jeune (S^7) entre S^2 et S^5; les chambres C^{4+3} et C^{3+5} ne se sont pas encore dédoublées. Ici, par conséquent, le cinquième cycle n'est pas complet, mais dans une période plus avancée du développement, qui n'a pas été représentée sur cette planche, on voit les cloisons S^8 se montrer entre S^3 et S^4, puis les cloisons S^9 apparaître entre S^5 et S^3.

Fig. 1e. Individu plus âgé, grossi comme dans les figures précédentes. Ici le cinquième cycle est complet dans la moitié des systèmes, et, dans les autres systèmes dont le développement est plus avancé, on voit de nouvelles cloisons se montrer d'abord dans les chambres dont l'expression est la plus simple : ainsi c'est dans C^{1+6} que se trouvent les cloisons de dixième ordre, et dans C^{2+5} que se trouve S^{11}.

Fig. 1^f. Individu de la même espèce, mais plus âgé, représenté de grandeur naturelle. Ici le sixième cycle s'est complété, et dans une des moitiés du système de droite on voit quelques cloisons du septième cycle, savoir : S^{18}, S^{19}, etc. D'après les lois exposées ci-dessus, c'est dans les chambres S^{1+10} que les cloisons de dix-huitième ordre doivent se former, et dans S^{2+11} que devront se constituer S^{19}. Dans l'échantillon figuré ici, le développement de ces cloisons

s'est effectué normalement; mais les cloisons de deux ordres suivants ont avorté, et les chambres C^{5+15} et C^{4+12}, qui devraient se dédoubler à la suite de C^{2+11}, sont restées intactes, tandis que C^{6+10} a donné naissance à S^{22}. Il n'est pas rare de rencontrer des irrégularités de ce genre pour les cloisons d'un ordre très inférieur, et il arrive souvent que les éléments d'un cycle aussi peu élevé ne se développent pas dans la totalité d'un système, mais seulement dans une des moitiés ou même dans une portion plus restreinte du polypier (ainsi que cela se voit dans la figure 2^f).

Fig. 2. Fungia hexagonalis Nob., de grandeur naturelle, d'après un individu provenant de la collection de M. Stokes.

Fig. 2^a. Premier âge du même polypier (grossi). Les six cloisons primaires commencent à se former et divisent la cavité générale en six chambres ayant toutes pour expression C^{1+1}.

Fig. 2^b. Second âge du même, caractérisé par l'apparition des cloisons secondaires.

Fig. 2^c. Un autre individu encore très jeune, mais chez lequel les cloisons du cinquième cycle se voient dans quelques systèmes.

Fig. 2^d. Portion du même grossi, pour montrer la grandeur relative des diverses cloisons et leur position.

Fig. 2^e. Individu de la même espèce, dont la croissance est plus avancée

Fig. 2^f. Portion du même, grossie.

RECHERCHES

SUR L'ORGANISATION ET LE DÉVELOPPEMENT DES LINGUATULES (*PENTASTOMA* Rud.);

Par M. VAN BENEDEN (1).

Parmi les Helminthes ou les vers intestinaux, l'ordre des Acantothèques est un de ceux qui ont le plus besoin de nouvelles recherches anatomiques et physiologiques.

Nous sommes à même de remplir les principales lacunes de leur histoire naturelle.

Un Mandrill (*Cinocephalus marmon*) que nous devons à l'obligeance de l'habile directeur du Jardin zoologique d'Anvers, M. Kets, nous a montré, dans des kystes formés par le péritoine, plusieurs Linguatules ou Pentastômes fort remarquables par leur forme singulière. C'est le premier animal africain sur lequel on observe des Linguatules. C'est une espèce nouvelle toute différente de celles que l'on connaît. Nous l'avons nommée *Linguatule de Diesing* (Linguatula Diesingii), en la dédiant au célèbre helminthologiste de Vienne, M. Diesing.

Cette espèce a le corps blanc, cylindrique, annelé, obtus aux deux

(1) Extrait (*Bulletin de l'Acad. de Belgique*, t. XV, n° 3).

bouts, et aussi large en avant qu'en arrière. Les anneaux sont très espacés; on en compte seulement vingt. Ils cessent brusquement en arrière. La bouche est arrondie et située sur la même ligne que les quatre crochets. Le corps est long de 15 millimètres et large de 2 millimètres.

Un Boa nous a montré plusieurs exemplaires de l'espèce connue sous le nom de *Linguatula proboscidea ;* ces vers étaient heureusement encore en vie, ce qui nous a permis de soumettre toutes les parties de l'appareil sexuel à un examen microscopique.

Ils nous ont permis de décider les points suivants :

1° Ces vers ont les sexes séparés, contrairement à l'avis de M. Rich. Owen; ce qui a pu induire en erreur, c'est que la femelle est pourvue d'une poche copulative, que nous avons trouvée remplie de spermatozoïdes. M. Valentin avait déja reconnu ce produit mâle dans l'organe que M. Diesing prend pour la glande qui sécrète les enveloppes de l'œuf.

Le mâle est pourvu d'un double pénis, qui dépasse la longueur du corps et qui correspond au long oviducte.

2° Les Pentastômes, ou Linguatules, ne sont point des Entozoaires, mais appartiennent à l'embranchement des animaux articulés. Ils sont voisins des lernéens.

Cette opinion est basée sur ce que :

a. Ces animaux, au sortir de l'œuf, sont pourvus de deux paires de pattes articulées et terminées par des crochets;

b. Le système nerveux ne montre d'autre différence avec celui des Lernées, que d'avoir les deux cordons qui forment la chaîne ganglionnaire séparés dans *toute la longueur*, tandis qu'ils sont séparés seulement *dans la moitié de leur longueur* chez les Lernées;

c. Dans l'un et dans l'autre cas, les mâles sont comparativement très petits. Les Ovisacs, dans les femelles, sont également volumineux, mais chez les Lernées, qui vivent dans l'eau, ils font saillie au dehors, tandis qu'ils restent dans l'intérieur chez les Linguatules, qui vivent toujours dans un autre milieu ;

d. Outre le collier nerveux, le ganglion sous-œsophagien et les deux cordons qui représentent la chaîne ganglionnaire, les Linguatules sont pourvus de différents ganglions représentant le grand sympathique. Nous avons reconnu quatre ganglions, parfaitement distincts, couchés sur les parois de l'œsophage à la face inférieure, dans l'espèce nouvelle du Mandrill.

M. Blanchard a reconnu, dans une autre espèce, ces ganglions et nerfs stomatogastriques, mais il les a rattachés au système nerveux de la vie de relation, du moins à en juger par le nom sous lequel il les désigne ;

e. Un dernier point, et qui n'avait cependant pas échappé aux naturalistes, c'est que les muscles nous montrent dans leurs fibres primitives les lignes transverses que l'on ne voit point dans les animaux inférieurs.

RECHERCHES ANATOMIQUES

SUR LA LARVE A BRANCHIES EXTÉRIEURES DU *SIALIS LUTARIUS*,

Par M. **LÉON DUFOUR**.

Dans mon anatomie des Névroptères (1), j'ai exposé celle des deux sexes du *Sialis lutarius* ou *niger* à l'état d'Insectes parfaits. La dissection de sa larve manquait au complément de l'histoire de ce petit Névroptère, et je vais chercher à combler cette lacune.

La larve soumise à mon scalpel a été décrite et figurée par divers auteurs tant anciens que modernes, par Rœsel, De Géer, Pictet, Sukow. Comme à l'ordinaire, les compilateurs, les faiseurs de traités généraux, ont répété sans contrôle, et souvent morcelé sans discernement, ce que les deux premiers auteurs ont consigné dans leurs vénérables ouvrages. A défaut de faits de leur propre fonds, ils ont laissé se glisser l'erreur à côté de la vérité, et cet alliage est devenu le patrimoine hasardé de la science : c'est là la marche éternelle de celle-ci. Les générations futures sont appelées à perfectionner l'œuvre des générations passées, et la perfection absolue est elle-même un phénomène.

Rœsel fit connaître le premier les métamorphoses curieuses de cet insecte (1), et M. Pictet, habile observateur, les a récemment confirmées et de nouveau illustrées dans un Mémoire spécial sur le genre *Sialis* (2). Ce sont précisément les antécédents de cette sorte de célébrité entomologique qui m'ont fait attacher plus de prix, et à une révision des faits déjà publiés, et à des investigations anatomiques que personne n'avait abordées.

CHAPITRE I.

DESCRIPTION ENTOMOLOGIQUE.

Larve hexapode, céphalée, antennée, aquatique, à mandibules et à mâchoires, à abdomen ayant sept paires latérales de bran-

(1) *Mém. de l'Acad. des Sc.*, t. VII des Sav. étrang. (1841.)
(2) *Insectes*, t. II, tab. 13.
(3) *Ann. des Sc. nat.*, t. V, p. 69, pl. 3.

chies externes, simples, allongées, et terminé par un prolongement caudal barbu. Corps allongé, à peine atténué en arrière, glabre, brunâtre, moucheté en dessus, uniformément blanchâtre en dessous; long de 8 à 9 lignes.

Tête ovalaire de la largeur du thorax. De Géer a dit, et on l'a répété après lui : « La tète est grosse par rapport au volume du corps; elle est presque de contour arrondi (1). » Remarquez bien que De Géer a d'abord décrit cette larve au sortir de l'œuf, et qui ne sait que les animaux, en général, ont en naissant une grosse tète. Mais les compilateurs n'ont pas eu la patience de suivre jusqu'au bout le texte du Réaumur suédois; ils auraient vu une description parfaite de cette larve parvenue à toute sa croissance, et ils l'auraient trouvée en harmonie avec les figures de l'ouvrage et avec la nature. Yeux latéraux peu saillants, comme granuleux, rudimentaires, peut-être impropres à la vision. *Labre* grand, largement triangulaire, atténué en avant en pointe mousse, à bords latéraux arrondis, finement crénelés ou festonnés. Ce dernier trait, bien que microscopique, n'est pas sans quelque valeur fonctionnelle, et concourt certainement à retenir, à serrer une proie vivante. *Épistome* linéaire. *Antennes* latérales fines, sétiformes, de quatre articles; premier court, deuxième allongé, troisième et quatrième piliformes égaux entre eux. *Mandibules* grandes, cornées, brunes, pointues, avec deux fortes dents au bord interne. *Mâchoires* mal saisies par M. Pictet; article basilaire, prolongé au côté interne en un lobe ou crochet corné modérément arqué, garni de deux ou trois soies raides. *Palpes maxillaires* de quatre articles; un lobe oblong inerme à leur côté interne. *Lèvre* ovalaire, à *palpes labiaux* courts, de trois articles.

Thorax à premier segment, un peu plus grand que les deux autres. Pattes de moyenne longueur; tibias spinuleux et à poils rares; tarses d'un seul article, à ongles de deux crochets inégaux, pâles, peu arqués.

Abdomen de neuf segments, le plus souvent d'un brun foncé avec une tache pâle au milieu. Les sept premiers ayant chacun

(1) *Mém.*, t. II, p. 716, Hémérobe aquatique noir, Pl. 23.

une paire de branchies latérales simples, les deux derniers en étant privés. C'est sans doute par inadvertance que M. Pictet a représenté huit paires de branchies à la larve du *Sialis*, lorsqu'il n'y en a jamais que sept, et que Rœsel, De Géer, Sukow, n'en ont pas vu davantage. Je reviendrai à l'article de la respiration sur ces branchies. Un prolongement caudal, qui a environ le tiers de la longueur de l'abdomen, termine celui-ci : c'est un filet de texture tégumentaire, atténué à son extrémité, articulé au dernier segment de l'abdomen et garni à droite et à gauche de longs poils fins et souples : voilà une nageoire, un gouvernail. D'après De Géer, cette queue, dans le très jeune âge de la larve, se termine simplement par une aigrette de six ou sept poils, et les segments abdominaux ont des faisceaux de poils qui disparaissent plus tard.

La larve du *Sialis* est commune dans les eaux dormantes, les mares, les fossés; elle se tient particulièrement dans le fond boueux de ces eaux, et c'est sans doute ce genre de vie qui a valu à l'insecte ailé l'épithète de *lutarius* donnée par Linné. Ses mandibules robustes et dentées, ainsi que la brièveté de son canal digestif, indiquent qu'elle est carnassière, et l'analyse des *contenta* de ce canal le prouve incontestablement. Placée hors de l'eau, elle a une locomobilité vive, et marche souvent à reculons. Elle ouvre fortement ses mandibules pour mordre.

CHAPITRE II.

DESCRIPTION ANATOMIQUE.

—

ARTICLE I. — Appareil sensitif.

Bien que le système nerveux de cette larve ait une composition et une disposition générales analogues à celles des congénères du même groupe, cependant, quand on est assez heureux pour le bien mettre en évidence, ce qui n'est point sans difficultés à cause de l'abondance de la pulpe adipeuse qui l'enveloppe, on finit par y découvrir quelques particularités qui nous viennent en

compensation. On y compte un cerveau et onze ganglions séparés, comme dans tous les Névroptères, par un double cordon rachidien. Notre larve si petite, comparativement à celles des Libellules, aurait pourtant un ganglion de plus que ces dernières.

La tête, bien circonscrite et assez grande, tromperait singulièrement le phrénologiste qui en induirait un organe cérébral volumineux. En procédant à l'ouverture de cette boîte crânienne, quelle fut ma surprise lorsqu'au lieu d'un encéphale, qui, comme dans l'insecte parfait, en occupe toute la cavité, mon scalpel ne me découvrit d'abord qu'une masse musculaire énorme divisée en nombreux faisceaux, destinés principalement au jeu de robustes mandibules et des autres organes buccaux. Le volume et l'énergie de ces puissances motrices ne viennent-ils pas justifier de la prédominance des actes digestifs dans cette enfance de l'insecte, qui ne songe qu'à manger et à croître! Mais en avant de cette masse charnue, l'œil exigeant du scrutateur découvre sans peine deux petits corps d'un blanc plus mat, transversalement ovalaires, contigus, et même confluents à la ligne médiane : c'est là l'organe cérébral, le ganglion céphalique. Sa petitesse déposait à mes yeux de l'état en quelque sorte rudimentaire de la plupart des organes des sens, notamment des yeux et des antennes. Ce cerveau bilobé ou à deux hémisphères émet par ses extrémités un nerf optique peu considérable, par sa partie antérieure des nerfs buccaux, et par sa postérieure d'autres nerfs, dont je n'ai point constaté la distribution. L'œsophage, après s'être engagé entre les cordons rachidiens qui vont de l'encéphale au premier ganglion thoracique, ce qui forme le *collier œsophagien*, passe évidemment au-dessous de la masse musculaire et du plancher qui unit les deux lobes cérébraux.

Les ganglions thoraciques sont comme à l'ordinaire au nombre de trois, plus ou moins arrondis ou elliptiques, notablement plus grands que les abdominaux. Ils émettent des paires de nerfs régulières, dont les principales se distribuent aux pattes (*nerfs cruraux*), et les autres vont animer les puissants muscles du thorax. Le cordon qui va du dernier ganglion thoracique au pre-

mier abdominal fournit vers son milieu une paire de nerfs, dont les ramifications se perdent dans les tissus du voisinage.

Il y a huit ganglions à l'abdomen. Le premier, placé sur la limite thoraco-abdominale, semble commun à ces deux cavités splanchniques, et serait peut-être l'analogue du ganglion semi-lunaire ou trisplanchnique des grands animaux. Par sa grandeur, ainsi que par le nombre et la direction de ses nerfs, on le prendrait encore pour un ganglion thoracique. Il est peu distant du second ganglion abdominal ; celui-ci et les suivants ont leur principale paire de nerfs dirigée en arrière. Les trois derniers sont beaucoup plus rapprochés entre eux que ceux qui les précèdent. Le dernier, plus grand et ovalaire, fournit au moins trois grosses paires de nerfs.

Article II. — Appareil respiratoire.

La larve du Sialis vit habituellement dans la profondeur de l'eau, et elle y respire au moyen de branchies externes placées, comme je l'ai déjà dit, sur les côtés de l'abdomen. Cependant aux approches de sa transformation en Nymphe elle quitte, au rapport de Rœsel et de M. Pictet, sa demeure aquatique, gagne le rivage et va se creuser une retraite dans une terre sèche pour y subir sa métamorphose. M. Pictet, ayant trouvé de ces larves assez loin des bords de l'eau, et les ayant élevées chez lui dans de la terre, raconte qu'avant de s'enfoncer elles vécurent deux semaines à l'air libre sans que leur santé en parût dérangée. C'est certainement là un fait fort remarquable dans une larve aquatique, dans une larve à branchies, et l'explication en est embarrassante. Avant que cette curieuse observation me fût connue j'avais moi-même remarqué avec surprise, qu'ayant laissé dans un verre à sec des individus de cette larve, je les y avais retrouvés après plusieurs heures aussi agiles qu'au sortir de l'eau. Je soupçonnai alors que ces larves pourraient bien, comme celles de Libellule et d'Aishne, avoir des stigmates, indépendamment des branchies. Je mis en œuvre tous les moyens imaginables d'exploration sur toutes les surfaces tégumentaires, j'armai mon œil de verres de

divers grossissements pour découvrir ces orifices respiratoires et j'acquis la conviction qu'il n'en existait point.

Les sept paires de branchies s'insèrent sur la membrane molle et blanchâtre, qui unit les plaques dorsales de l'abdomen aux plaques ventrales des sept premiers segments. Etudions leur forme, leur structure, et leurs attributions physiologiques.

Ces branchies, que De Géer appelle les *ouïes*, par comparaison avec les organes qui portent ce nom dans les Poissons, ne semblent à l'œil nu que des filets blanchâtres simples, inarticulés, glabres, éminemment souples et mobiles. On les voit au gré de l'animal ou s'étaler horizontalement de manière à être perpendiculaires à l'axe fictif du corps, ou s'incliner à divers degrés en arrière, ou se ployer contre les flancs de l'abdomen, qui dans l'animal vivant semblent creusés en gouttière pour les abriter, ou parfois se redresser et se déjeter sur le dos.

A l'aide des verres amplifiants, on voit que chaque branchie est une gaine membraneuse, comprimée, insensiblement étrécie vers son extrémité, offrant quatre, cinq ou même six demi-articulations. Celles-ci se reconnaissent à autant de petites contractures ou échancrures latérales qui ne se prolongent point en un pli d'un bord à l'autre, ce qui justifie leur dénomination. Ces demi-articulations, ainsi que la mollesse de la membrane où s'implantent les branchies, rendent raison de la souplesse et de la mobilité de celles-ci. La finesse, la pellucidité de la gaîne permettent de constater dans son intérieur et une trachée médiane d'un nacré resplendissant qui en forme l'axe, et une infinité de trachéoles qui viennent s'y aboucher après avoir pris naissance par d'imperceptibles radicules à la périphérie de l'enveloppe hyaline. Cette gaîne offre aussi sur ses deux bords opposés des poils longs, fins, souples, régulièrement disposés. Cette curieuse structure a été parfaitement décrite et figurée par De Géer. Elle fait de ces gaines en même temps des branchies et des nageoires, un organe de respiration et un organe de locomotion aquatique. Voyez combien a été ingénieuse la création pour atteindre ce double but physiologique ! Voyez cet aviron si à propos comprimé pour frapper par son plat l'eau dans l'acte de la progression ; voyez comme

la double rangée de poils s'étale au degré nécessaire pour régler le mouvement ou déterminer le repos, comme les demi-articulations favorisent le balancement, l'agitation du liquide indispensable, peut-être pour lui ravir, par un acte de véritable chimie organique, l'élément vital de la respiration ! Qu'il est sublime cet accord entre l'organe et la fonction, entre la matière et l'esprit, entre la cause et l'effet dans des êtres dont les minimes dimensions échappent aux regards du vulgaire ! Heureux, cent fois heureux l'homme dont l'intelligence est préparée à saisir, à comprendre ces beautés physiologiques !

L'axe trachéen de la branchie vient, en s'abouchant à la grande trachée latérale du corps, lui payer son tribut aérifère. Cette grande trachée qui, comme on sait, est le canal principal de la circulation de l'air est unique pour chaque côté de l'abdomen, et grêle comparativement à celle des autres larves aquatiques. Elle fournit au côté opposé de l'insertion branchiale une trachée de semblable calibre, qui va épanouir ses broderies nacrées sur le canal digestif. J'ai exprimé par une figure cette disposition. En franchissant la limite thoraco-abdominale, le grand canal aérifère dont il est ici question, se divise en deux troncs d'égal calibre, marchant parallèlement et rapprochés pendant tout le trajet du thorax, puis ces troncs se partagent en plusieurs branches qui pénètrent dans la tête.

Vous retrouvez donc ici, comme dans les branchies rectales des Libellules, comme dans les lames branchiales des Agrions et des Éphémères, comme dans les ouïes des Poissons, un organe membraneux en contact avec le liquide ambiant et à travers le réseau vasculaire duquel se distille, se filtre l'air oxygéné.

Article III. — Appareil digestif.

Le canal alimentaire de la larve du *Sialis* est droit comme celui de l'Insecte ailé. Mes dissections les plus scrupuleuses ne m'y ont fait découvrir aucune trace des glandes salivaires et de la panse qui existent dans ce dernier état. L'*œsophage* conserve sa ténuité filiforme dans son trajet du thorax. En entrant dans la cavité de l'abdomen, il se dilate en un *jabot* plus ou moins marqué, suivant

quelques conditions digestives. Je l'ai souvent trouvé rempli d'une pulpe alimentaire brune où le microscope reconnaît évidemment des fragments d'Insectes. Le pilore qui le sépare du ventricule chylifique est précédé d'une texture un peu plus consistante et comme calleuse, mais on y cherche vainement ces pièces cornées et triturantes qui caractérisent un véritable *gésier*.

Je dois signaler à cette occasion une erreur possible, et dans laquelle je suis moi-même tombé. Dans une première dissection de cette larve, en déchirant le jabot pour en étudier la structure intérieure je trouvai adhérente aux parois une pièce dure que les verres amplifiants me firent voir armée de spinules cornées qui avaient une disposition assez régulière ; je pensai alors que cette poche était un gésier, mais des autopsies plus attentives sur d'autres sujets me convainquirent que de semblables pièces ne faisaient point partie de la structure intime de cette dilatation gastrique ; et en analysant au microscope les *contenta* de celle-ci, je m'assurai de la présence de plusieurs débris cornés, les uns libres, les autres collés aux parois, ayant indubitablement appartenu à des insectes dévorés. J'en conclus que le fragment épineux, rencontré d'abord, était aussi un de ces débris.

Le *ventricule chylifique* est allongé, plus ou moins cylindroïde, offrant dans des conditions opportunes des bandelettes annulaires. Les *vaisseaux hépatiques* confirment par leur parfaite ressemblance avec ceux du Sialis ailé la règle que j'ai déjà établie sur la conformité de cet organe dans les diverses métamorphoses d'un même type. Au nombre de six, à insertions isolées et à bouts flottants, ils sont de moyenne longueur, assez gros, variqueux et d'un brun chocolat, mais décolorés vers leur implantation, comme c'est l'ordinaire. Deux se portent constamment en avant jusqu'à l'origine du ventricule; les autres quatre vont entourer le rectum de leurs flexuosités. L'*intestin* débute par un tube étroit et court, suivi soudainement d'un *rectum* oblong, parcouru par six bandelettes musculaires longitudinales, parfois peu sensibles, qui jouent dans la défécation un rôle important. Enfin, l'anus est précédé par une sorte de col court, mais je n'y ai aperçu aucun vestige de ces vessies natatoires que j'ai constatées, ainsi que M. Pictet, dans les larves de quelques Phryganides.

Appendice. — Il me reste pour compléter la splanchnologie de notre larve à mentionner la *pulpe adipeuse* abondante, blanche, qui enveloppe les viscères et qui se compose de guenilles polymorphes, imitant souvent des fils allongés, qui peuvent en imposer pour des glandes tubuleuses.

EXPLICATION DES FIGURES (fort grossies)

PLANCHE 1.

Fig. 1 Larve du *Sialis lutarius*.

Fig. 2. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 3. Une patte détachée, pour mettre en évidence sa composition et les crochets inégaux de ses ongles.

Fig. 4 Une mandibule isolée.

Fig. 5. Une mâchoire avec ses palpes maxillaires.

Fig. 6. Labre isolé avec ses crénelures.

Fig. 7. Lèvre et palpes labiaux.

Fig. 8. Tête et appareil digestif.

a,a, antennes; *b,b*, yeux, *c*, œsophage et jabot, *d*, ventricule chylifique, *e*, vaisseaux hépatiques; *f*, première portion de l'intestin; *g*, rectum; *h*, appendice caudal barbu.

Fig. 9. Appareil sensitif de cette larve.

A, cerveau; *B*, ganglions thoraciques; *C*, ganglions abdominaux; *a,a*, nerfs optiques; *b,b*, nerfs buccaux; *c,c*, œsophage passant dans le collier œsophagien et sous le cerveau; *d,d*, paire de nerfs naissant du cordon rachidien, entre le dernier ganglion thoracique et le premier abdominal.

Fig. 10. Une branchie considérablement grossie.

a, trachée axale recevant les trachéoles branchiales, et s'abouchant dans le grand canal aérifère *b*; *c*, trachée destinée au canal digestif.

OBSERVATIONS SUR LES ANIMALCULES INFUSOIRES;

Par M. J. PINEAU, D.-M.-P

Dans un précédent Mémoire (1), j'ai signalé les différents degrés de développement que subissent les Vorticelles pendant la première période de leur existence.

Depuis lors, j'ai été à même d'établir qu'à une certaine époque

(1) *Ann. des Sc. nat.*, 3ᵉ série, t. III, p. 182, et t. IV, p. 103

de leur vie, elles subissent des métamorphoses analogues à celles des Insectes; et qu'après avoir passé par un état semblable à celui de la Chrysalide, elles donnent naissance à un Animalcule, qui diffère complétement de ce qu'elles étaient primitivement.

La figure 11 (Pl. 1) représente une espèce de Vorticelle, qui s'était développée en grande abondance dans une infusion d'*Aconitum Napellus.*

Une partie d'entre elles se multipliait par division longitudinale et par bourgeons, selon le mode habituel de propagation de ces sortes d'animaux; mais il y en avait d'autres qui présentaient des phénomènes tous différents.

D'abord leur corps se contractait et prenait une forme sphérique; puis il s'entourait d'une sécrétion, qui ne tardait pas à se solidifier et à former une enveloppe résistante et assez épaisse (fig. 12); quand elles sont parvenues à cet état le pédicule reste encore quelque temps contractile; mais bientôt il se flétrit, et il ne tarde pas à disparaître (fig. 13). Ensuite, le globule oviforme produit par la Vorticelle grossit jusqu'à ce qu'il atteigne les dimensions de la fig. 14. En même temps, on remarque que l'enveloppe diminue graduellement d'épaisseur, au point qu'elle finit par devenir difficilement perceptible.

Aussitôt après la chute du pédicule, le contenu devient doué d'un mouvement de rotation semblable à celui du vitellus des œufs des Batraciens ou des Mollusques gastéropodes, et qu'on doit certainement attribuer à la même cause, c'est-à-dire à l'action de cils vibratiles développés à la surface de la masse globuleuse. Mais, soit à cause de leur exiguïté, soit par suite du peu d'espace qui existe entre elle et l'enveloppe, je n'ai pas réussi à les apercevoir.

Quant à la structure intime de la masse, elle ressemble à la substance qui forme le corps des Vorticelles (fig. 12). Plus tard, on y remarque une apparence mamelonnée (fig. 13), qui disparaît pour faire place à un tissu finement granuleux (fig. 14).

J'avais été frappé à plusieurs reprises des faits qui précèdent, et ils étaient pour moi hors de doute; mais il restait à savoir ce qui devait en résulter, quand, après plusieurs recherches infruc-

tueuses, il se présente enfin une circonstance favorable. L'infusion d'Aconit, dont j'ai déjà parlé, contenait, outre des Vorticelles représentées fig. 11, et offrant les transformations que je viens de décrire, une multitude d'Infusoires de petite taille, tels que des Monadiens, de petites Amibes, etc.; et de plus, des *Oxytricha* Bory, dont les dimensions surpassaient de beaucoup celles de tous les autres Animalcules existant dans le liquide. J'étais de la sorte amené à penser que les corps oviformes (fig. 11, 13, 14) ne pouvaient donner naissance qu'à des Oxytriques, tous les autres Infusoires étant beaucoup trop exigus pour en provenir. Cependant, je doutais d'un fait aussi surprenant, quand je finis par découvrir, au milieu d'un amas de corps oviformes, des globules égaux en diamètre au corps représenté fig. 14, mais dénués d'enveloppe, et munis de cils gros et rares, qui rappelaient entièrement ceux des Oxytriques; si ce n'est que leurs mouvements étaient lents, et que leur consistance paraissait plus molle (fig. 15). Sur d'autres globules (fig. 16), les cils formaient, en outre, une bande diagonale, indice de celle qui accompagne la bouche chez les Oxytriques entièrement développés.

Enfin, on en voyait (fig. 17 et 18) qui affectaient des formes plus ou moins ovalaires, de telle sorte qu'on arrivait par des transitions insensibles à la forme de l'Oxytrique parfait (fig. 19).

Alors, il ne me parut plus douteux que ces Animalcules tirassent leur origine des Vorticelles, malgré la différence de leur configuration.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

(Toutes les figures sont représentées sous un grossissement de 400 diam.)

Fig. 11. Vorticelle.

Fig. 12. Vorticelle enveloppée d'une sécrétion qui s'est solidifiée. On remarque dans son intérieur une vésicule contractile. Le pédicule conservait encore la faculté de se contracter.

Fig. 13. Le corps oviforme produit par la Vorticelle a grossi. Son contenu, qui a pris une apparence mamelonnée, exécute un mouvement de rotation.

Fig. 14. L'enveloppe, qui, dans la figure précédente, avait atteint une épaisseur

considérable, a beaucoup diminué. Le contenu a perdu son apparence mamelonnée, et il est devenu finement granuleux. Le mouvement rotatoire existe encore.

Fig. 15. L'enveloppe a disparu, et laisse à nu un globule muni de cils mous et doués d'un mouvement lent.

Fig. 6 Les cils ont pris de la fermeté, et ils forment de plus une bande disposée en écharpe.

Fig. 17 et 18. Formes intermédiaires entre la figure 16 et la fig. 19.

Fig. 19. Oxytrique arrivé à son état parfait.

NOTE SUR LA CLASSIFICATION NATURELLE

DES MOLLUSQUES GASTÉROPODES ;

PAR M. MILNE EDWARDS.

(Communiquée à la Société Philomatique, le 1er août 1846.)

Les divers systèmes de classification qui ont été successivement employés pour l'arrangement méthodique des Mollusques gastéropodes, laissent beaucoup à désirer ; aucun d'entre eux ne me paraît reposer sur des bases solides, et tous me semblent conduire à des résultats en désaccord avec les affinités naturelles de ces animaux.

Lamarck, comme on le sait, ne donne le nom de Mollusques qu'aux Malacozoaires céphalés et divise ce groupe en cinq ordres, savoir : les Ptéropodes, les Gastéropodes, les Trachéliopodes, les Céphalopodes et les Hétéropodes. D'après cet auteur, il y aurait des différences de même valeur entre le Colimaçon et la Limace qu'entre le Poulpe et la Carinaire, et ce serait la forme générale du corps qui servirait de base à la classification de ces animaux. Les vices de ce système sont tellement manifestes qu'il serait inutile de nous arrêter à en critiquer les détails ; tous les zoologistes s'accordent aujourd'hui à reconnaître que les Gastéropodes, les Trachéliopodes et les Hétéropodes de Lamarck appartiennent à un seul et même groupe naturel et s'éloignent des Céphalopodes par des caractères bien plus importants que ne l'est aucune

des particularités de structure, d'après lesquelles ils se distinguent entre eux. Pour montrer combien son groupe des Gastéropodes est artificiel, il suffit de rappeler que les Calyptrées s'y trouvent associées aux Aphysies, et que les Patelles y prennent place entre les Doris et les Pleurobranches, tandis que les Haliotides sont rangées dans un autre ordre tout auprès des Hélices et des Planorbes. Quant aú groupe des Trachéliopodes, j'ajouterai seulement qu'on y trouve les Hélices, mais ni les Testacelles ni les Limaces.

Dans la classification de Cuvier, les affinités naturelles qui lient entre eux tous les Mollusques céphalés à pied charnu n'ont pas été méconnus comme dans le système de Lamarck, et le groupe naturel formé par ces animaux se trouve convenablement représenté par la classe des Gastéropodes; mais la subdivision de cette classe en huit ordres ne me semble pas admissible. Ce système, fondé principalement sur la disposition de l'appareil respiratoire, conduit à séparer des genres qui ont entre eux les connexions les plus intimes, et ne met pas en lumière les modifications les plus importantes du type organique dont tous ces Mollusques dérivent. Ainsi, à en juger par la place que ces animaux occupent dans l'arrangement méthodique de Cuvier, les Patelles auraient plus d'affinité avec les Oscabrions qu'avec les Fissurelles ou les Haliotides; les Aplysies se distingueraient des Tritonies et des Hélices, par des caractères de même valeur et il y aurait autant de différence entre une Phyllide et une Pleurobranche qu'entre les Firoles et les Trochus.

M. de Blainville a fondé sa classification des Gastéropodes sur les modifications de l'appareil générateur qui, dans l'opinion de ce zoologiste, se composait tantôt d'un organe femelle seulement (tous les individus étant semblables et se suffisant à eux-mêmes dans la reproduction sans avoir cependant des organes mâles), tantôt d'un appareil mâle, aussi bien que d'un organe femelle mais porté sur le même individu, d'où résulte encore la similitude de tous ces individus chez une même espèce; d'autrefois, enfin, d'organes mâles et d'organes femelles portés par des individus

différents. D'après ces considérations, M. de Blainville divise le groupe des Gastéropodes qui, dans sa méthode, prennent le nom de Paracéphalophores (ou de Céphalidiens) en trois sous-classes : les *Unisexués*, les *Bisexués monoïques* et les *Bisexués dioïques*. Mais dans l'état actuel de la science aucun physiologiste n'admettra, ce me semble, la possibilité du mode d'organisation qui serait caractéristique de la première de ces divisions, et d'ailleurs l'observation directe est venue montrer que la plupart des Gastéropodes réputés unisexués sont en réalité des animaux bisexués dioïques. Les bases de cette classification ont par conséquent disparu, et quant aux divisions établies de la sorte, je ne puis les regarder comme étant des groupes naturels, car j'y trouve une des sous-classes composée des Murex, des Buccins, etc., c'est-à-dire des Pectinibranches de Cuvier; une autre, formée des Helix, des Sigarets, des Aphysies, des Ptéropodes, des Carinaires, des Argonautes, etc. ; et une troisième comprenant les Dentales, les Patelles, les Haliotides et les Calyptrées.

Les observations que j'ai exposées dans un travail précédent (1) m'ayant porté à croire que les caractères dominateurs, en zoologie comme en botanique, doivent être fournis par la constitution de l'embryon plutôt que par la structure des animaux adultes, je me suis attaché à recueillir des faits relatifs au mode de développement des Gastéropodes, dans la vue d'en faire l'application à la classification de ces Mollusques. Pendant mes excursions sur les bords de la Méditerranée, j'ai eu l'occasion d'examiner un certain nombre de ces animaux à l'état d'embryon, et j'ai pu tirer de cette étude quelques secours pour la solution de la question que je m'étais posée ; mais les données que je possède à ce sujet sont insuffisantes pour l'établissement d'une distribution méthodique des Gastéropodes fondée sur l'embryologie, et dans l'essai d'une classification naturelle que je vais exposer ici, j'ai dû appeler en aide des considérations d'un autre ordre.

Pour qu'une classification zoologique donne une idée juste des

(1) *Considérations sur quelques principes relatifs à la classification naturelle des animaux* (*Ann. des Sc. nat.*, 3e série, t. I, p. 65)

divers degrés d'affinité qui existent entre les animaux, et soit en quelque sorte le tableau synoptique des modifications plus ou moins importantes, introduites dans la structure de ces êtres, il est nécessaire de multiplier beaucoup plus qu'on ne le fait d'ordinaire la série des divisions par lesquelles on passe pour arriver de la classe à l'espèce. Ainsi lorsqu'on compare entre eux tous les Mollusques Gastéropodes, en laissant toutefois de côté les Oscabrions sur lesquels je reviendrai plus tard, on n'arrive pas de suite à distinguer entre eux les divers groupes secondaires admis par les naturalistes; on voit que la plupart de ces Mollusques se ressemblent extrêmement par la conformation générale de leur corps, tandis que quelques autres diffèrent des premiers d'une manière frappante. Chez les Gastéropodes ordinaires, tels que le Colimacon, le Buccin ou l'Aplysie, la masse charnue du pied forme, comme on le sait, une base de sustentation large et aplatie, au-dessus de laquelle se trouve une masse viscérale d'un volume considérable. Chez les Gastéropodes anormaux, dont il vient d'être question, c'est à-dire les Firoles et les Carinaires ou *Hétéropodes* de Cuvier et de Lamarck, l'organe de la locomotion est au contraire une rame verticale mince et arrondie, l'abdomen est rudimentaire et la portion céphalo-thoracique du corps prend un développement énorme; les premiers sont des animaux constitués pour ramper sur le sol ou au fond des eaux, les derniers ne peuvent que nager, et sont essentiellement pélagiques: enfin, chez les uns les ganglions cérébroïdes et pédieux sont très rapprochés entre eux et forment autour de l'œsophage un collier étroit, tandis que chez les autres les ganglions pédieux sont très éloignés des ganglions cérébroïdes et les connectifs qui unissent entre eux ces centres nerveux se dirigent presque parallèlement à l'œsophage. Nous ne savons rien touchant l'embriologie des Gastéropodes nageurs, mais il nous semble bien probable que dès le jeune âge ils doivent s'éloigner considérablement de tous les Gastéropodes ordinaires, et les différences qui les en séparent à l'état adulte sont beaucoup plus grandes qu'aucune de celles qui se rencontrent parmi ces derniers. Il me semble donc que dans une classification naturelle

des Gastéropodes les espèces constituées d'après ces deux plans organiques devraient former deux groupes distincts et d'égale valeur ; l'une de ces divisions présente pour ainsi dire dans toute sa pureté les formes typiques de la classe, l'autre se fait remarquer par des caractères anormaux ; mais tous sont évidemment des dérivés d'un seul et même type fondamental, et les différences qui les séparent sont loin d'offrir l'importance qu'offrent celles qui existent entre l'un ou l'autre de ces groupes d'une part et la classe des Céphalopodes ou celle des Acéphales de l'autre.

On sait que dans le système de Lamarck les liens de parenté qui existent entre les Firoles ou les Carinaires, et les Gastéropodes ordinaires, ne sont pas représentés et que la division des Hétéropodes se trouve même séparée des groupes renfermant les Colimaçons et les Buccins par l'ordre des Céphalopodes tout entier. Les affinités les plus importantes à signaler ont été par conséquent méconnues ici par ce zoologiste. M. de Blainville me semble être tombé dans l'excès contraire lorsqu'il considère ces Mollusques nageurs comme ne constituant qu'une simple famille, de l'ordre des Neuchobranches, lequel vient à son tour prendre place dans la seconde sous-classe des Gastéropodes entre les Buccins et les Patelles. La classification de Cuvier est une approximation plus grande de la vérité, puisque les Hétéropodes y forment un ordre particulier de la classe des Gastéropodes, mais ils y sont placés de manière à rompre les affinités qui lient les Colimaçons ou les Aphysies aux Pectinibranches, et rien ne rappelle que tous ceux-ci constituent un groupe naturel.

Il me paraîtrait préférable de diviser la classe des Gastéropodes en deux sous-classes, savoir : 1° les Gastéropodes ordinaires, comprenant les Pulmonés, les Nudibranches, les Inférobranches, les Tectibranches, les Pectinibranches, les Scutibranches et les Cyclobranches de Cuvier ; 2° les Gastéropodes anormaux ou Hétéropodes de Cuvier.

La sous-classe des Gastéropodes ordinaires, quoique fort nombreuse en espèces, est un groupe très naturel. On y remarque cependant des modifications d'organisation assez considérables, et

ces différences se manifestent quelquefois de très bonne heure dans l'embryon en voie de développement. Chez les uns, la larve est pourvue d'une coquille turbinée, dont l'ouverture se ferme à l'aide d'un opercule ; elle porte sur le devant de la tète un grand voile membraneux plus ou moins profondément bilobé et garni d'une bordure de cils vibratiles qui lui sert comme organe de locomotion ; enfin, on n'y voit rien qui puisse être comparé à une vésicule ombilicale. Chez les autres, la larve est nue, sa tête n'est pas garnie de voiles natateurs à bords ciliés, et il existe sur la partie antérieure de sa région dorsale une sorte de vésicule ombilicale.

Les Gastéropodes, qui dans les premiers temps de leur développement affectent ces deux formes, présentent aussi entre eux des différences anatomiques et physiologiques considérables lorsqu'ils sont arrivés à l'état parfait. En effet, les uns sont pulmonés et respirent l'air en nature ; les autres ont une respiration aquatique et sont pourvus de branchies. Les premiers ont été depuis longtemps séparés des Gastéropodes branchifères, et forment dans la classification de Cuvier l'ordre des Pulmonés. Mais l'affinité étroite qui lie entre eux tous ces derniers n'a pas été suffisamment appréciée par les auteurs, et ne se trouve indiqué dans aucun système malacologique. Dans toutes les méthodes proposées jusqu'ici, ces Mollusques se trouvent disséminés dans un nombre variable de divisions ordiniques, et ne forment pas un groupe particulier. Il est cependant à noter que dans le jeune âge ils se ressemblent tant qu'il serait difficile de distinguer génériquement les larves d'Eolides ou d'Aplysies des larves de Buccins ou de Vermets.

Les Gastéropodes ordinaires de la division des Branchifères ne se différencient notablement entre eux qu'en arrivant à l'état parfait ; mais la disposition d'un organe dont l'apparition est ici plus tardive que chez les animaux supérieurs, les sépare alors en deux groupes naturels, qui me semblent devoir prendre le rang d'ordres.

Dans l'une de ces divisions, que je proposerai de désigner sous le nom d'OPISTOBRANCHES, le sang arrive au cœur en se diri-

geant plus ou moins obliquement d'arrière en avant, et l'oreillette est ordinairement située en arrière du ventricule; la respiration s'effectue à l'aide de branchies arborescentes ou fasciculées qui ne sont jamais renfermées dans une cavité spéciale et se trouvent plus ou moins complétement à découvert sur le dos ou sur les côtés, vers l'arrière du corps; la région cervicale est toujours nue; l'appareil reproducteur est hermaphrodite; enfin, la coquille, très développée chez la larve, devient rudimentaire ou disparaît même complétement chez l'animal adulte.

Ce groupe se compose des Gastéropodes répartis dans trois ordres différents, d'après la méthode de Cuvier; ce sont en effet les Nudibranches, les Inférobranches et les Tectibranches de cet auteur. Dans la classification de Lamarck on les trouve réunis dans la première section des Gastéropodes de ce zoologiste, mais ils y sont confondus avec les Patelles et les Oscabrions, dont la structure est tout autre, et la division ainsi constituée est complétement artificielle. Enfin, dans le système de M. de Blainville, ces Mollusques sont encore disséminés et se trouvent rangés dans quatre ordres différents qui n'ont entre eux aucun lien commun et qui sont même séparés les uns des autres par l'introduction des Ptéropodes entre les Aphysiens et les Eolidiens. Les Opistobranches forment cependant un groupe très naturel et les caractères qui les unissent entre eux, de même que les caractères qui les séparent des autres Gastéropodes, me semblent offrir assez d'importance pour motiver l'établissement d'une division particulière dans une classification naturelle des Mollusques.

Dans la seconde division des Gastéropodes branchifères la portion abdominale du corps ne devient pas rudimentaire comme chez les Opistobranches, mais se développe proportionnellement aux portions céphaliques et pédieuses, elle reste toujours protégée par une Coquille, et les dimensions de ce dernier organe sont suffisantes pour que le corps de l'animal tout entier puisse y trouver un abri. Le manteau est toujours dirigé en avant et forme au-dessus de la région cervicale une chambre voûtée plus ou moins vaste, où viennent se placer les orifices excréteurs et où se logent

presque toujours les branchies : ces organes respirateurs se composent de lamelles simples et parallèles, insérées le long d'une tige vasculaire et affectant de la sorte une disposition pectinée ; d'ordinaire ils sont situés en avant du cœur, et lors même qu'ils se prolongent jusqu'à l'arrière du corps les vaisseaux branchio-cardiaques sont dirigés d'avant en arrière, de sorte que le sang arrive au cœur, en suivant une direction opposée à celle qui existe chez les Opistobranches. Enfin, les organes de la génération, mâles et femelles, sont portés par des individus différents.

Dans la classification de Cuvier, les Gastéropodes, qui présentent cet ensemble de caractères anatomiques et physiologiques, sont disséminés dans les quatre ordres des Pectinibranches, des Tubulibranches, des Scutibranches et des Cyclobranches. Lamarck en a rangé une partie parmi les Gastéropodes et les autres dans l'ordre des Trachiliopodes, où ils se trouvent confondus avec les Pulmonés. M. de Blainville en a formé la première et la troisième de ses sous-classes de Paracéphalophores, et intercale entre ces deux groupes tous les autres Gastéropodes. Il me semble préférable de les réunir en un seul et même ordre, que je proposerai de désigner sous le nom de Prosobranches.

Quant aux Oscabrions, il me semble difficile, dans l'état actuel de la science, de préciser la place qu'il conviendrait de leur assigner. Pour Cuvier et Lamarck, ce sont des Gastéropodes très voisins des Patelles ; tandis que, dans l'opinion de M. de Blainville, ce ne seraient pas même des Mollusques, et il faudrait en former une classe particulière dans l'embranchement des animaux Annelés (1). Ainsi que le remarque avec beaucoup de raison ce dernier zoologiste, les Oscabrions présentent dans la disposition des pièces calcaires dont leur dos est couvert des caractères qui rappellent tout à fait la segmentation du corps des Annelés, et qui n'existent chez aucun Mollusque proprement dit. J'ajouterai que la structure de l'appareil de la génération des Oscabrions diffère essentiellement de ce qui existe chez les Gastéropodes, et

(1) La classe des Malontomopodes (Art. Animaux du Supplément du *Dict. des Sc. nat.*, t. I, p. 236.)

ressemble beaucoup à ce qui se voit chez les Annelés. Effectivement, chez les Gastéropodes, les organes reproducteurs sont toujours impairs et asymétriques tant dans leurs parties internes que sous le rapport de leurs orifices ; chez les Oscabrions, au contraire, ces parties se répètent symétriquement de chaque côté de la ligne médiane, et il existe une paire d'orifices sexuels comme chez les Crustacés. La disposition de l'appareil circulatoire tend également à éloigner les Oscabrions des Gastéropodes, et à leur donner quelque analogie avec les animaux articulés : car le cœur ressemble beaucoup à un vaisseau dorsal, et présente une structure tout autre que celle du cœur d'un Gastéropode ordinaire. Enfin tout, dans l'organisation des Oscabrions, paraît indiquer une tendance à la disposition bilatérale des parties suivant une ligne droite, tandis que chez les Gastéropodes, le corps tout entier semble avoir été constitué sur une ligne courbe.

L'opinion de M. de Blainville relativement aux affinités naturelles des Oscabrions me paraît donc plus plausible que celle de Cuvier ; mais pour résoudre la question, il faudrait avoir observé le mode de développement de ces Mollusques ; car c'est leur forme embryonnaire qui seule peut nous apprendre si ce sont des dérivés du type Mollusque modifiés par des emprunts faits au plan d'organisation des Annelés, ou si ce sont des dérivés du type Annelé qui reproduisent d'une manière secondaire les caractères du Mollusque. Quoi qu'il en soit, il me semblerait impossible de les laisser parmi les Gastéropodes ordinaires ; et lors même qu'on arriverait à les rattacher définitivement à cette classe de Mollusques, il me paraîtrait nécessaire d'en former un ordre à part, ou plutôt un petit groupe satellite qui dépendrait du groupe typique sans en faire partie. C'est du reste une marche que je croirais utile de suivre dans un grand nombre d'autres cas ; souvent nous gâtons nos groupes zoologiques en voulant y faire entrer pour ainsi dire de force des éléments qui s'en éloignent, sans se rapprocher davantage d'aucune autre agglomération d'espèces, et qui nous paraissent trop peu importants pour devoir constituer une grande division du règne animal. Le règne

animal considéré dans son ensemble ne me semble pas être comparable à une armée bien ordonnée, où chaque brigade, chaque régiment et chaque compagnie, a des limites nettement tracées, et où tout soldat a sa place marquée sous le drapeau de son corps ; pour en donner une idée juste, il serait mieux de le comparer au système stellaire, où une multitude d'astres se trouvent disséminées à des distances inégales les unes des autres, et forment de distance en distance, par leur présence en grand nombre dans un espace restreint, des groupes plus ou moins remarquables, à l'entour duquel on voit d'autres astres comme isolés dans le ciel, et ne faisant partie d'aucun grand système. Ce sont les analogues de ces constellations qui, en zoologie, constituent les classes ou les ordres, et dans le vide qui les séparent, on trouve souvent quelques espèces qui diffèrent autant de tous ces groupes que ces mêmes groupes peuvent différer entre eux, mais qui, étant en petit nombre, ne sont pas réputés devoir figurer dans nos classifications au même titre que les types riches en espèces. Dans une classification qui serait réellement naturelle, il faudrait tenir compte de ce mode de répartition des êtres, et ne faire rentrer, dans les groupes désignés sous les noms de classes, d'ordres, de familles ou de genres, que les espèces qui ont effectivement entre elles la sorte de parenté que ces désignations supposent, et laisser en dehors les petits assemblages d'espèces qui s'en éloignent par leur mode d'organisation, sans se croire obligé pour cela de créer autant de divisions de même valeur que celle du groupe principal, autour duquel ces derniers viennent se ranger.

En résumé donc, si les Oscabrions sont réellement des dérivés du type malacologique, je proposerai de les considérer comme formant une famille satellite de la classe des Gastéropodes, et je diviserai celle-ci de la manière suivante :

CLASSE DES GASTÉROPODES.

Mollusques céphalés, ayant pour organe locomoteur un pied charnu, formé par un lobe postérieur de la tête, ayant les organes

de la génération impairs et asymétriques, et ayant l'ensemble de l'organisation disposée suivant une ligne spirale, soit à l'état de larve seulement, soit pendant toute la vie.

GROUPE TYPIQUE OU PREMIÈRE SOUS CLASSE. — GASTÉROPODES ORDINAIRES.

Pied charnu, aplati et très large; abdomen bien développé, etc.

Première Section. — GASTÉROPODES PULMONÉS.

Larve à tête nue, etc.; vaisseaux de la petite circulation disposés en réseau; organes générateurs hermaphrodites.

Seconde Section. — GASTÉROPODES BRANCHIFÈRES.

Larve pourvue de nageoires céphaliques, etc.; vaisseaux de la petite circulation fasciculés.

ORDRE DES OPISTOBRANCHES.

Région cervicale nue, etc.

ORDRE DES PROSOBRANCHES.

Région cervicale surmontée d'une cavité palléale voûtée, etc.

GROUPE ANORMAL OU SECONDE SOUS-CLASSE. — GASTÉROPODES NAGEURS ou ORDRE DES HÉTÉROPODES.

Pied charnu vertical; abdomen rudimentaire, etc

GROUPE SATELLITE DES GASTÉROPODES (se rattachant aux Prosobranches).

FAMILLE DES CHITONIENS.

Mollusques (?) céphalés ayant pour organe locomoteur un pied charnu, le corps subannelé; les organes générateurs pairs et symétriques, un vaisseau dorsal médian, etc.

MÉMOIRE

SUR LA STRUCTURE DU FOIE DES ANIMAUX VERTÉBRÉS;

Par M. NATALIS GUILLOT.

(Lu à l'Académie des Sciences, le 7 septembre 1846.)

Il y aurait trop de noms à rappeler, trop de travaux à reproduire, s'il fallait entreprendre l'énumération de tout ce qui a été écrit sur le foie depuis la fin du XVI[e] siècle. Quels éclaircissements les essais incertains de Fallope, de Riolan, de Rudbeck, pourraient-ils offrir aujourd'hui? Serait-il même d'une excessive importance de signaler tous les efforts qui ont été faits depuis Glisson et Malpighi, et d'entrer dans le détail des nombreux essais d'observateurs plus récents? Il me suffira de mettre en relief les opinions capitales. Les unes, longtemps débattues et controversées malgré l'autorité des hommes qui les ont émises, intéressent à cause de l'influence qu'elles ont eue et qu'elles exercent encore : elles ne pouvaient être laissées dans l'oubli; d'autres, nées sous nos yeux, déduites de recherches difficiles, ingénieuses, et par cela même destinées à produire une action durable sur la marche de nos connaissances, doivent être également mises en évidence.

Ces opinions appliquées à des détails bien variés, quoique rapprochés et en apparence confondus les uns avec les autres en raison des rapports intimes de l'organisation, concernent trois ordres d'objets. Elles expriment ou le caractère anatomique de l'agent de la sécrétion, ou la disposition des canaux servant au cours des liquides sécrétés, ou bien l'arrangement des vaisseaux nécessaires à la circulation du sang.

Ces divisions, que l'on retrouve implicitement exprimées dans l'ensemble des travaux connus, me guideront plus tard dans l'exposition d'un grand nombre de minutieux détails; elles vont me servir maintenant à présenter les différentes séries d'idées qui se sont succédé dans la science à l'occasion de la structure

du foie, et dont plusieurs ont fait naître d'interminables discussions.

Au commencement du XVII[e] siècle, Glisson (1) considérait la substance du foie comme étant constituée par des vaisseaux sanguins et par un parenchyme particulier, sorte de matière interposée entre les extrémités des artères, de la veine porte et des veines hépatiques, de laquelle naissaient les conduits excréteurs. Le parenchyme était donc l'agent essentiel de la sécrétion : Glisson acceptait ainsi très nettement les opinions spéculatives de l'époque à laquelle il vivait. Selon lui, il existait dans l'organe un double mouvement des liquides, l'un, au moyen duquel le sang passait au travers du parenchyme pour arriver dans les veines hépatiques; l'autre qui, à l'aide de ce même parenchyme, opérait la filtration de la bile destinée à parcourir les conduits excréteurs.

A peu près à la même époque, les idées de Malpighi (2) tendirent à faire comprendre d'une toute autre manière l'arrangement intime de l'organe glanduleux, et à faire considérer difféhremment le principe de la sécrétion.

Rejetant la matière parenchymateuse, éloignant par conséquent l'idée de filtration, ce célèbre anatomiste regarde l'organe sécréteur de la bile, comme une agglomération de certaines portions matérielles; il les désigne sous les noms de follicules, de granules, de locules, de glandules ou d'acini. Ces petits amas ronds ou ovales, lenticulaires ou oblongs, membraneux et creux à la fois, lui parurent environnés par les extrémités des vaisseaux sanguins. L'intérieur de ces follicules communiquait avec le canal excréteur, la réunion de ces petits organes formait chacun des lobules du foie.

Aujourd'hui, parmi les personnes qui acceptent l'opinion de l'observateur italien développée dans les ouvrages d'anatomie pendant plus d'un siècle, il en est qui auraient peine à comprendre les contestations soulevées à l'époque à laquelle elle fut émise.

L'assentiment général fit, pendant un certain temps, prévaloir

(1) F. Glissonii, *Anat. hepatis. in Mangeti bibl. anatomi*, t. I, p. 271, 2[e] col.

(2) M. Malpighi. *Op. posthuma. Epist. de struct. gland. conglob.* Londres, 1787, p. 1, l. 24.

les assertions contradictoires de Ruysch (1). Les idées les plus anciennes et les plus communes étaient loin de laisser admettre l'action de surfaces sécrétantes. Tout le monde croyait à la filtration des humeurs, et Ruysch avait toutes les chances pour lui, en appelant les théories régnantes au secours de ses découvertes.

Sans nier l'existence des follicules ou acini, ce savant les regarde comme des corps sphériques, non membraneux, dépourvus de cavité, résultant de l'extrémité des vaisseaux sanguins desquels naissent les conduits excréteurs.

Boerrhaave, Walter, Sœmmerring, Bichat, plus récemment encore Berres, partagent en vain cette manière de voir, la majorité des savants soutient l'opinion de Malpighi ; Mascagni, Muller, Kiernan, la reproduisent modifiée, mais l'assertion fondamentale est toujours la même, quelle que soit l'expression destinée à la faire comprendre.

Pour Mascagni, l'agent sécréteur est une cellule cœcale ; pour Müller, l'acinus est un utricule environné de vaisseaux sanguins ; malgré ces différences, ne reconnaît-on pas l'idée mère de Malpighi, à savoir que la sécrétion de la bile est opérée par la surface d'une cavité dont les parois sont entourées par les artères et les veines.

De nos jours, le caractère général de l'appareil sécréteur vient d'être exprimé différemment. L'application d'instruments d'optique d'une plus grande perfection à l'étude des tissus, fait naître les opinions intéressantes de Schwann, de Purkinje (2), de Halmann (3), de Henle (4) et de plusieurs autres, sur la structure des animaux. Bowmann (5), Karsten (6), Budd (7), Good-

(1) F. Ruyschii, *Epist. anat. ad vir. clar. H. Boerhaavium*. Amstelod, 1729, p 76.—H. Boerhavii, *Epist. ad vir. clar. Fred. Ruyschium* Amstelodami, 1729, p. 29, l. 29.

(2) *Bericht der Versamlung der Naturforscher*. Prague, 1838.

(3) *Hufeland's Journal*, 1838, vol. IX. — *Bericht der Versamlung der Naturforscher*. Freyburg, 1838-1839.

(4) Henle, *Anat. génér.*, trad. par Jourdan. Paris, 1846.

(5) *Cyclop. of Anatomy*, art. Mucous membrane.

(6) *Act. Naturæ Curios.* 1845.

(7) *On diseases of the Liver*. London, 1845.

sir, développent ces idées générales, appliquées à la structure de toutes les glandes. Les investigations de ces savants tendent à faire distinguer dans ces organes, des apparences différentes de celles qui ont été indiquées par Glisson, Ruysch et Malpighi. La succession des particularités décrites par ces observateurs fût-elle même douteuse, ne dût-on pas démontrer dans les arrangements de la matière une disposition plus propre que toute autre à expliquer tous les mouvements de la vie, on serait néanmoins conduit à considérer des points de vue nouveaux dans l'organisation, à pénétrer plus profondément qu'on ne l'avait encore fait dans l'intimité de l'arrangement moléculaire.

La sécrétion ne serait plus le résultat d'une filtration, ou bien de l'action d'une membrane sur les matériaux du sang, elle succéderait au contraire à des phénomènes analogues à ceux qui se passent dans les différentes parties du corps des animaux et dont la conséquence est la nutrition.

Dans tous les organes, les tissus seraient composés de cellules dont les développements successifs constitueraient les phases de la nutrition; dans les glandes, et dans le foie en particulier, ces cellules, placées les unes auprès des autres, formeraient la masse de l'appareil sécréteur. Après un certain accroissement, suivant Goodsir, chacune d'elles se brisant et se détruisant, laisserait échapper ce qu'elle renferme. Chaque parcelle des glandes, incessamment mobile, suivrait donc une série d'évolutions régulières, jusqu'à un dernier moment, où les liquides rejetés des cellules viendraient s'écouler au-dehors des organes comme le produit de la sécrétion.

Chacune de ces cellules du foie, considérée isolément, semblerait composée d'une enveloppe périphérique et d'un noyau central; toutes tireraient leur origine d'une cellule mère ou primitive, de sorte que, devant fournir les liquides sécrétés, elles auraient aussi la faculté d'engendrer d'autres parties destinées à suivre les mêmes phases.

Il y a certes loin de ces assertions, non seulement à celles de Glisson, mais aux idées qui reproduisent le plus communément les vues de Ruysch et de Malpighi. Neuves et ingénieuses, elles

tendent à imprimer une direction toute particulière aux travaux : elles arrêtent les recherches de ceux qui interrogent la nature pour savoir si la bile est due au sang veineux ou artériel, ou bien à l'action continuelle de la surface d'un canal.

Jusqu'à présent, néanmoins, les anatomistes dont je viens de citer les noms, ont plutôt tenté de faire connaître les fonctions des glandes, en étudiant d'autres organes que le foie. La plupart d'entre eux, sinon tous, n'ont abordé que secondairement ou d'une manière restreinte l'examen de l'organe sécréteur de la bile. Quelques uns ont bien cherché à décrire les détails les plus intimes de la structure du foie, mais se sont plutôt occupés de l'existence des cellules indiquées, que des rapports capables de les unir, d'une part aux canaux sanguins, de l'autre aux conduits excréteurs.

C'était cependant un sujet du plus haut intérêt que d'apprécier les différentes manières d'être de ces parties, que de savoir comment, au milieu de la masse qu'elles concourent à former, elles s'accommodent les unes aux autres pour laisser un passage facile et continu au sang et permettre à la bile de s'échapper. N'était-ce pas ainsi qu'on devait obtenir des renseignements utiles sur la constitution qu'on leur a généralement attribuée.

Occupés de la nature de la partie sécrétante du foie, les anatomistes ont cependant laissé subsister de grands doutes au sujet de la disposition des conduits biliaires. Peu curieux de découvrir l'arrangement de ces canaux dans les Poissons, les Reptiles et les Oiseaux, ils ont seulement tenté de connaître quelques Mammifères sans étudier l'homme.

Le trajet des plus grosses branches de ces conduits a été suivi sans qu'on ait fait disparaître l'incertitude de nos connaissances au sujet des endroits dont ils naissent dans la profondeur des tissus. Que d'hypothèses à cet égard; combien d'anatomistes ont écrit sur l'arrangement et l'origine de ces vaisseaux, sans même les avoir vus dans le voisinage des lobules. Si quelqu'un est parvenu à les découvrir dans l'intérieur des lobules hépatiques, ce dont il est permis de douter, en a-t-on jamais donné une descrip-

tion exacte ou une figure convenable? M. Kiernan, dans son excellent ouvrage, déclare ne les y avoir point aperçus, et les représente en copiant les vaisseaux lymphatiques du ligament latéral du foie.

Il suffit de jeter les yeux sur l'ouvrage de physiologie de M. Müller, pour se faire une idée des résultats équivoques obtenus par les investigations anciennes ou modernes, et apprécier les incertitudes de la science à l'égard de ces conduits.

Mappes dit que, dans chaque lobule, les conduits excréteurs naissent sur la limite qui sépare la substance corticale de la médullaire; F. Meckel affirme, au contraire, que les mêmes conduits ne commencent jamais à la surface des lobules. Des ouvrages plus récents rendent encore l'obscurité plus grande : quelques auteurs gardent un silence complet sur cette question délicate; d'autres lancent, sans aucune hésitation, des affirmations évidemment hasardées.

Ici, l'on veut que chaque lobule des animaux mammifères et de l'homme ne possède qu'un canal unique situé au centre de l'amas lobulaire; ailleurs, on fait naître ces conduits de certaines lacunes destinées à l'élaboration des liquides sanguins, et placées entre les globules glutineux de la matière du foie; d'autres, avec plus de raison, décrivent les ramifications des vaisseaux biliaires, ne cachant pas qu'ils n'ont pu les suivre en dedans de la circonférence des lobules. Ne peut-il y avoir dans le contrôle de ces opinions quelque chose d'aussi utile à la science que dans la découverte d'un détail ignoré?

Après un examen des auteurs nombreux qui se sont occupés de connaître l'arrangement des vaisseaux du foie traversés par le sang, il semble que tout le monde ait été d'accord sur les caractères qui leur sont propres. Glisson, Ruysch, Haller, Sœmmerring, Walther, Berres, Müller et tant d'autres encore, les ont, il est vrai, mille fois remplis de matières colorées; il les ont suivis jusque dans les ramifications les plus délicates; ils en ont décrit les extrémités sous le nom de vaisseaux capillaires; et cependant, arrêtés par trop d'obstacles, ils n'ont pas encore pu

apprécier l'arrangement des divisions les plus fines, qui font communiquer les vaisseaux sanguins afférents avec les veines afférentes.

On ne les a pas étudiés plus que les conduits biliaires dans les diverses classes d'animaux vertébrés ; on en ignore l'arrangement dans les Poissons, dans les Reptiles et les Oiseaux. On ne le connaît, sans toutefois qu'ils aient été décrits avec une rigoureuse exactitude, que dans les animaux mammifères et dans l'Homme.

La communication mutuelle des divers ordres de vaisseaux sanguins du foie dans chaque lobule a été admise par le plus grand nombre des anatomistes, même par ceux qui, à l'exemple de Haller, de Ruysch, de Walther et de plusieurs autres, pensaient qu'une partie de ces vaisseaux se continuait directement avec les conduits excréteurs. On s'est appuyé sur la facilité avec laquelle on peut faire passer les liquides injectés d'un système vasculaire jusque dans un autre : souvent on a répété les expériences de Glisson et de Walther à ce sujet, soit avec l'eau, soit avec d'autres matières colorées. Récemment encore, MM. Kiernan, Berres, Weber et Krukenberg, ont mis au jour de curieuses recherches sur les anastomoses des veinules portales et des veinules hépatiques des animaux mammifères. Tout ce qui est relatif à ces communications étant assez difficile à vérifier, d'autres observateurs ont cru devoir repousser tout ce qui en a été dit.

Mappes, opposé à Haller et à Sœmmerring, nie l'anastomose des deux ordres de vaisseaux sanguins du foie. MM. Dujardin et Verger, contrairement à l'opinion générale remise en évidence par M. Kiernan, se refusent à admettre un plexus vasculaire nécessaire à la circulation du sang dans chaque lobule ; ils pensent que le sang de la veine porte arrive aux veines hépatiques, non par un plexus veineux, mais par des espaces ou lacunes existant entre les globules glutineux formant la substance de chacun des lobules du foie. Cette dernière opinion nie donc l'existence d'une anastomose entre les deux ordres de vaisseaux du foie, puisqu'elle admet des cavités particulières entre les extrémités de la veine porte, de l'artère, et les radicules initiales des veines hépatiques.

Les détails les mieux précisés sur la structure des lobules n'en ont pas moins été l'objet de complètes dénégations. M. Kiernan a bien vu que les ramifications de la veine porte entourent la circonférence des lobules; il a nettement indiqué la situation des radicules des veines hépatiques au centre de ces mêmes parties; l'existence de ces particularités a été vérifiée par d'autres observateurs; cependant, malgré cet assentiment, quelques personnes, trop promptes à nier et à observer, semblent encore fort éloignées de l'admettre. N'a-t-on pas voulu intervertir la position des canaux sanguins de chaque lobule, et même placer dans le centre de cette partie un conduit excréteur qui n'existe point à cet endroit.

Sans m'attacher plus longtemps à rappeler toutes ces embarrassantes contradictions, à faire ressortir l'indispensable nécessité d'un contrôle capable d'assigner une juste valeur à chaque opinion, je rappellerai que la majorité des anatomistes n'a pas jugé l'organisation des vaisseaux sanguins du foie les plus minimes, situés dans l'épaisseur des lobules des animaux mammifères et de l'Homme, différente de celle qui est propre aux troncs volumineux de la veine porte, des veines hépatiques et des autres vaisseaux de l'économie. Les caractères de ces organes sont cependant tels qu'on peut être autorisé à les regarder comme étant spéciaux.

L'analyse des détails offerts par ces extrémités vasculaires dans les endroits où elles versent le sang des vaisseaux afférents dans les veines efférentes, est donc un objet important d'études à présenter aux physiologistes.

C'est en présence des ouvrages où sont reproduites les opinions que je viens de rappeler, que j'ai commencé à étudier pour la première fois la matière, sans m'être préoccupé de la valeur plus grande de l'une ou de l'autre d'entre elles. Les regardant toutes comme le résultat d'investigations sérieuses, j'ai voulu savoir quelle était celle dont le degré de certitude était le plus évident. Est-ce un parenchyme qui filtre la matière sécrétée? Est-ce un acinus qui la sépare? Sont-ce des cellules qui, s'accroissant et se déchirant ensuite, laissent échapper le liquide biliaire?

Ces divergences de théorie sont telles que l'on peut aisément concevoir les difficultés du travail, dont je vais chercher à rendre compte.

L'insuffisance des descriptions, la délicatesse des objets qu'il est nécessaire de reproduire par le dessin, la lenteur des analyses, la controverse permanente des auteurs, tout concourt à détourner d'une route en apparence impraticable ; ce sont cependant ces obstacles même qui m'ont paru donner un plus vif intérêt à de pénibles études.

On pourra très probablement désirer dans les recherches que j'expose ici plus de détails nouveaux que je n'en ai pu voir, et les trouver trop pauvres d'aperçus ingénieux ; mais que l'on se rappelle que de grands esprits ont pénétré avant moi dans ces matières sans avoir pu en trouver le fond, et l'on me pardonnera le nombre des imperfections renfermées dans les pages suivantes.

CHAPITRE I.

C'est principalement dans les parties du corps des animaux les plus difficiles à connaître qu'il importe de mettre en usage des procédés d'examen capables de servir tous les observateurs, et de ne laisser aucun doute à ceux qui viendraient ensuite critiquer les recherches.

Les moyens appliqués à l'étude du foie n'ont pas été nombreux ; Glisson et Malpighi se servaient principalement de la macération, de l'action du lavage, ou de la coction des organes. Après Ruysch surtout, on employa les injections de matières liquides dans les vaisseaux sanguins. La communication mutuelle des différents conduits du foie a été mise en évidence à l'aide de ce procédé par un très grand nombre d'anatomistes. Combien de fois n'a-t-on pas répété les expériences de Walther sur le passage des liquides d'un ordre de vaisseaux dans un autre, sur les anastomoses des extrémités des veines portes et des veines hépatiques. Je crois donc qu'on me permettra d'affirmer que la manière la plus commune d'étudier le foie a été d'en remplir les vaisseaux par des liquides.

Il faut cependant croire que cette pratique n'offre pas toutes les facilités désirables ; on a plus d'une fois regardé la trace des liquides injectés, comme dessinée fort vaguement sur les organes destinés à l'étude. Ce qui le prouve, c'est que F. Müller (1) se plaint de l'imperfection des différentes pièces d'anatomie conservées dans les Musées; ce qui peut encore le faire penser, c'est que des observateurs habiles semblent croire que tout ce qui a été dit au sujet des anastomoses mutuelles des divers ordres de vaisseaux sanguins peut être mis en doute.

A mon sens, ce n'est qu'avec la plus grande réserve qu'on peut admettre telle ou telle opinion, lorsqu'on ne nous a pas donné le moyen de la contrôler : nous ignorons trop souvent la route que chacun des observateurs a suivie. Comment ne pas hésiter entre des affirmations contradictoires, émises souvent par des hommes d'un incontestable mérite, lorsque, faute de connaître les artifices employés par chacun d'eux, les détails ne se présentent plus avec évidence, lorsqu'on ne peut retrouver sur la nature la trace des figures qui ont été dessinées. Malpighi n'a certainement pas vu les follicules hépatiques reproduits par Boerhaave, et malheureusement des emblèmes tout aussi imaginaires ont été exécutés plus d'une fois.

C'est pour toutes ces raisons qu'il me paraît nécessaire d'exposer les procédés dont je me suis servi pour étudier l'organe, et d'indiquer les modifications que j'ai fait subir aux tissus. Si je n'avais l'espoir d'être encore plus utile en facilitant les recherches des autres, je me serais contenté des images ajoutées à ce tra-

(1) F. Müller, *De gland. secernentium*, etc. Berlin, 1831. — Partes artificiosè repletæ renum, hepatis, glandularum salivalium, microscopicè non amplius a se invicem dignosci possunt, id quod in præparatis Lieberkuhnianis exsiccatis, cuique elucet p. 20, l. 7.—*Id.* Videas præparata Walteri in Musæo anatomico Berolinensi servata, videbis arteriam hepaticam, venam portarum, venas hepaticas, in eodem organo variis materiis repletas, sed in præparationum nullo ne unico quidem vasa capillaria subtilissima repleta sunt... ne vestigium quidem ductus biliferi minoris ullibi conspexi, p. 83, l. 25, 28. — On peut assurer que les musées anatomiques de France ne sont pas à cet égard plus riches que ceux de l'Allemagne.

vail, sans énumérer les précautions indispensables à celui qui veut comprendre la matière et en retracer les formes.

Il semble, au premier coup d'œil, que la substance du foie ne puisse être l'objet d'aucune recherche intéressante tant qu'elle est humide, que l'œil n'ait aucun moyen de pénétrer au-delà des apparences les plus générales de la surface de l'organe. Ferrein Mappes et d'autres anatomistes ont eu parfaitement raison de remarquer les nuances variées de coloration jaune ou brune dues aux différents degrés de congestion sanguine ; mais ils auraient dû aller plus profondément encore, et porter l'analyse aussi loin que possible sur des organes conservés dans leur fraîcheur.

Les matières qui n'ont subi aucune sorte d'altération sont seules propres à éclairer l'étude d'une manière positive. J'insiste donc sur l'examen appliqué à ces parties fraîches.

Les organes peuvent être examinés sans qu'ils aient subi aucune espèce de préparation, ou bien on les regardera après avoir fait pénétrer des liquides dans les différents ordres de vaisseaux qui les parcourent.

La première de ces deux manières d'étudier est surtout utile à faire connaître la forme et la disposition des particules du foie (cellules. Schwann, Goodsir, etc.) (globules glutineux. Dujardin et Verger). Ces particules doivent alors être examinées avec plus de précision, puisque aucune matière colorante ne les entoure.

Il suffit de couper de légères tranches de foie, ou de racler la superficie des organes, quelquefois de comprimer légèrement entre deux verres une parcelle infiniment petite du tissu, et de placer ces objets au foyer d'un microscope.

Après les avoir éclairés, il faut les soumettre à des grossissements de force différente ; on est alors convenablement disposé pour entreprendre l'examen des particules élémentaires du foie.

La deuxième manière peut être utile, même pour faire connaître les particules constituantes de l'organe ; mais elle sert davantage à l'observateur, lorsqu'il s'agit d'apprécier les rapports de ces particules avec les conduits sanguins ou bien avec les canaux qui conduisent la bile au dehors. Elle consiste à faire

pénétrer des liquides colorés, ou certaines matières en suspension dans l'eau, au travers de l'un ou l'autre des différents ordres de vaisseaux de la glande. Plusieurs liquides servent avec beaucoup d'avantage; la gélatine colorée par l'orcanette, les solutions d'empois ou de dextrine, l'essence de térébenthine colorée, peuvent être introduites dans la veine porte ou dans la veine hépatique. Des tranches très légères détachées de l'organe humide ou desséché permettent les observations relatives aux conduits du sang, de la lymphe, ou de la bile.

Aucune de ces préparations ne paraît altérer le tissu du foie, à moins qu'on n'ait employé trop de violence ou de précipitation ; aucune d'elles ne s'oppose à ce que l'on entreprenne les études nécessaires sur les particules décrites comme des cellules, par Schwann, Bowmann, et par d'autres savants.

On peut encore remplir les divers ordres de vaisseaux du foie avec l'essence de térébenthine rectifiée incolore, soumettre ensuite la matière à l'action d'une température et d'un courant d'air capables de déterminer la vaporisation du liquide volatil, et de dessécher en même temps les tissus.

Cet artifice, d'une excessive simplicité, permet d'étudier des parties dont les vaisseaux deviennent vides; ils acquièrent alors une assez grande transparence. La vue peut s'étendre au-delà de ce qui les entoure immédiatement.

Des portions assez grandes du foie, rendues sèches et transparentes, se prêtent à une analyse minutieuse, et donnent un moyen d'apercevoir les directions variées des canaux.

Le procédé de l'injection des vaisseaux à l'aide de matières colorées a toujours été d'un usage général depuis plus de deux siècles; il n'est pas un anatomiste qui n'ait cherché une découverte en l'employant. Malheureusement, les insuccès ont toujours été nombreux; de nos jours encore la pénurie de pièces anatomiques préparées de cette manière est excessive. J'ai donc craint pendant longtemps d'être arrêté comme des hommes fort habiles l'ont été avant moi, après bien des efforts.

Ma collection se compose de portions de foie, dans lesquelles chaque ordre de vaisseaux sanguins, ainsi que les conduits ex-

créteurs, sont remplis de matières colorantes mises en suspension dans l'essence de térébenthine.

Je les ai poussées lentement et successivement dans les différents ordres de ces canaux, en commençant par les conduits biliaires, injectant ensuite la liqueur dans l'artère, puis dans la veine porte, la faisant pénétrer en dernier lieu dans les veines hépatiques. L'expérience m'a enseigné qu'en faisant le contraire, on arrivait à des résultats peu satisfaisants. On peut même, après avoir rempli les canaux excréteurs et l'artère, lancer la matière de l'injection dans la veine porte ou dans la veine hépatique. Comme ces deux derniers vaisseaux communiquent en définitive les uns avec les autres, il est indifférent pour des études ordinaires de se servir de la veine afférente plutôt que de la veine efférente ; les deux voies conduisent aux mêmes résultats.

Le choix des couleurs, la parfaite distillation de l'essence, la patience et la lenteur de l'exécution, sont de la plus absolue nécessité. Lorsqu'on pousse une liqueur avec vitesse, on réussit rarement à l'introduire au-delà des gros vaisseaux.

J'ai pu faire des injections générales du foie ; mais on réussit tout aussi bien en se servant de portions séparées du reste de l'organe. Il est alors indispensable de cautériser avec des fers rougis au feu toutes les surfaces mises à découvert par l'instrument qui a divisé les parties. Lorsqu'on a légèrement carbonisé les tissus, on ne craint plus de voir les liquides s'échapper par les ouvertures béantes des vaisseaux. On doit toutefois pour plus de précaution introduire quelques tampons de coton dans les conduits vasculaires les plus larges. Les organes ainsi préparés, remplis ensuite d'injection, sont d'abord propres à être immédiatement examinés ; si l'on désire les soumettre à la dessiccation, il suffit, avant de les exposer à l'air et à la chaleur, de les tremper pendant un instant dans une solution légère de bi-chlorure de mercure, afin de les préserver des insectes.

Ces préparations, en apparence simples à exécuter, offrent en réalité de fort grandes difficultés, dépendantes du degré de patience de l'anatomiste, de l'état des organes, de la densité des liquides employés, ou bien enfin de la putréfaction de la matière.

Malgré bien des précautions, on est souvent exposé à agir en pure perte ; il faut beaucoup de tentatives avant d'obtenir un résultat. On arrive néanmoins avec une patience soutenue à posséder des matériaux d'une assez grande perfection pour permettre l'étude ; mais les pièces fraîches doivent toujours former la base des observations.

C'est seulement après toutes ces mesures qu'il est permis de commencer l'étude de la structure du foie des animaux et de l'Homme, et de chercher à surmonter les obstacles nombreux qui se présentent encore.

La comparaison des diverses parties profondes ou superficielles de l'organe est alors indispensable pour donner plus de certitude à l'observateur, pour l'éclairer non seulement sur la qualité des objets destinés à l'étude, mais encore à l'égard de la perfection des images qu'il doit décrire et reproduire par le dessin.

Jusqu'à présent, les recherches n'ont semblé possibles que sur quelques Mammifères ; j'ai dû chercher à les étendre non seulement aux Poissons, aux Reptiles et aux Oiseaux, mais encore à l'Homme, objet le plus élevé de nos études ; pour les exposer de la manière la plus claire, j'ai cru devoir adopter quelques divisions : je vais les indiquer en deux mots.

La structure intime du foie n'est point aussi variée qu'on pourrait le penser en voyant tant d'organes d'apparence diverse dans les Poissons, les Reptiles et les Mammifères. Les surfaces seules sont modifiées, mais les matériaux les plus intimes restent généralement fort analogues les uns aux autres.

Le foie des animaux vertébrés peut être semé de sillons ou d'anfractuosités profondes, divisé en lobes rares ou multipliés ; malgré ces caractères, les éléments constituant la masse générale restent les mêmes, on les retrouve partout, depuis le Poisson jusqu'à l'Homme : le perfectionnement de la glande paraît uniquement le résultat de l'apparition de quelques détails secondaires.

C'est principalement de la présence des agglomérations, désignées sous le nom de lobules, que semblent provenir ces moyens de perfectionnement : absents dans le foie des Oiseaux, des

Reptiles et des Poissons, ces amas organiques apparaissent seulement dans les animaux mammifères : les formes qui leur sont propres se tranchent avec d'autant plus de netteté que l'on se rapproche davantage de l'espèce humaine. Il est cependant possible, malgré ces variations de la forme des lobules, de considérer d'un même point de vue l'arrangement le plus profond de la glande, et de rapprocher les descriptions appliquées à des espèces éloignées les unes des autres : c'est ce que j'essaierai de faire.

L'ensemble du foie résulte d'une masse de matière renfermée dans un vaste repli du péritoine, traversée dans tous les sens non seulement par des vaisseaux sanguins et excréteurs, mais encore par une double série de canaux d'une très grande délicatesse.

J'appellerai d'abord l'attention sur la constitution de cette matière, et sur l'arrangement des particules dont elle est composée.

Les vaisseaux sanguins afférents et les vaisseaux sanguins efférents aboutissent à une première série de canaux destinés au passage du sang, qui s'écoule des uns pour pénétrer dans les autres.

Une seconde partie de mes observations concernera l'arrangement de ces vaisseaux, ainsi que celui des canaux interposés entre leurs extrémités les plus déliées.

Un troisième ordre de recherches est nécessaire pour faire connaître les dispositions des conduits, dont l'usage est de permettre l'écoulement des produits sécrétés par la glande.

Les questions relatives aux détails de ces parties seront celles qui m'occuperont en dernier lieu.

CHAPITRE II.

DE LA MATIÈRE QUI CONSTITUE LE FOIE.

Les divers grossissements du microscope font reconnaître que la matière du foie est composée de particules serrées les unes contre les autres, assez semblables à de petits grains, dont la couleur est très légèrement fauve. Elles sont à demi transparentes, et paraissent souvent renfermer d'autres molécules plus petites. La surface en paraît granuleuse ou pointillée ; elles ne

sont pas sphéroïdales ; elles semblent être oblongues et ellipsoïdes, comme l'ont déjà fait remarquer MM. Bowmann, Krause, Budd, Mandl et d'autres observateurs ; on n'a de facilité que pour étudier une des faces qu'elles présentent ; car, même en ajoutant une plus grande quantité d'eau que celle qui est nécessaire à l'observation, on les rend peu mobiles, et on les retourne avec difficulté. Les contours en sont généralement nets, et la représentation en est facile. (Pl. 12, fig. 3, *n*,*n*,*y*,*y*,*y* ; Pl. 13, fig. 2, 4, *n*,*n*,*n*,*y*,*y*,*y*; Pl. 14, fig. 2 *n*,*n* ; Pl 15, fig. 2, 4 *n*,*n*,*n*,*n*).

Le plus grand nombre des anatomistes, qui ont fixé leur attention sur ces singulières particules, les ont regardées comme des cellules environnées d'une membrane. Cette manière de voir mérite un examen spécial.

Aucune de ces parties ne devra recevoir définitivement le nom de cellules, tant qu'on n'aura pas vu et isolé une membrane capable d'en limiter les contours, et de renfermer une matière. Jusque là, quelles que soient les probabilités plus ou moins grandes d'une ingénieuse conception, il vaudra mieux s'arrêter que de suivre des voies incertaines ; or une pareille analyse ne me semble pas être praticable.

Il ne m'a jamais été possible de démontrer la présence d'une membrane autour des corps dont il est question : l'action de l'alcool, de l'éther, des acides, des substances alcalines, ou ne fournit aucun renseignement à cet égard, ou modifie trop rapidement les objets pour être d'une grande utilité.

Lorsqu'on prolonge l'examen de ces molécules, l'action de l'air les transforme rapidement ; elles se dissocient et se divisent en molécules fort petites sous les yeux mêmes de l'observateur ; mais rien alors ne révèle la moindre trace d'une membrane.

Ces corps ont une transparence assez grande pour qu'on puisse apercevoir les objets sous-jacents ; ainsi, lorsque deux particules sont superposées, on voit les contours de l'une d'elles au travers de celle qui la couvre (Pl. 15, fig. 4). Cette transparence est modifiée par deux ordres de détails intéressants à examiner, parce qu'ils sont de nature à jeter quelque lumière sur la composition intérieure de ces particules. D'une part, elle est troublée

par la présence d'une foule de petits points placés les uns auprès des autres, et très distincts : car ils paraissent doués d'un mouvement continuel.

Ces petits points, qui semblent vibrants, occupent toute l'épaisseur des particules; la plupart d'entre elles n'offrent rien autre chose à considérer. Lorsque la dissociation des éléments des particules commence, tous ces petits points d'une teinte plus foncée, dont le mouvement apparent est si remarquable, s'écartent simplement les uns des autres. La configuration générale de la particule s'efface alors de plus en plus à mesure qu'ils se dispersent, en continuant toujours leurs vibrations isolées.

Un autre ordre de détails observables dans l'épaisseur des particules du foie est dû à de certaines traces, que l'on a désignées sous le nom de noyaux. Ces noyaux sont communs; mais ils n'existent pas toujours; quelquefois toutes les particules hépatiques d'un même animal sont nucléolées; ailleurs, et souvent dans la même espèce, le plus grand nombre de ces petits organes n'offre que l'apparence du pointillé vibrant décrit tout à l'heure.

Ces noyaux sont quelquefois placés au centre de la particule; mais souvent aussi, ils en sont éloignés; ils peuvent être multiples; on en voit qui sont doubles, mais le plus communément ils sont simples.

J'ai tenté de mille manières, soit à l'aide d'acides à divers degrés de dilution aqueuse, soit avec le secours de l'éther, des alcalis, de l'iode, de l'arsenic ou d'autres substances, soit par l'effet seul de la décomposition, d'isoler ces sortes de noyaux, et d'en apprécier la nature; je n'ai jamais obtenu le moindre résultat satisfaisant.

Il ne faudrait que lire attentivement les ouvrages fort estimables des observateurs, ayant déjà désigné les particules que je viens de décrire, pour être convaincu de l'inexactitude du jugement que l'on a porté à cet égard. Que serait-ce si l'on voulait soumettre certaines hypothèses au contrôle de l'observation directe?

On affirme qu'elles sont creuses, qu'elles renferment la bile,

et cependant l'on ne saurait y découvrir de cavité, encore moins y reconnaître la présence d'un liquide.

Lorsqu'on voit l'un des savants les plus convaincus de l'existence des cellules hépatiques, exprimer mieux que personne tous les doutes attachés à cette opinion, on est conduit à penser que nous ignorons encore la constitution et les usages de ces parties délicates. On ne saurait, dit M. Henle, mettre en doute que les cellules qui viennent d'être décrites jouent un rôle essentiel dans la préparation de la bile. A la vérité, il n'y a pas moyen de prouver qu'elles contiennent un liquide, et que leur contenu soit de la bile. Ne vaudrait-il pas mieux s'abstenir que d'appuyer une opinion sur de pareilles bases (1)?

Halmann indique le diamètre de ces parties				de 0,0078 ligne;
Vogel	—	—	—	de 0,010 à 0,013;
Wagner	—	—	—	de 0,066 à 0,112;
Krause	—	—	—	de 0,013 à 0,014.

Ces chiffres indiquent de grandes différences, et à juste raison; mais on peut dire que le diamètre de ces particules varie d'une manière très générale entre les termes suivants : 0mm,01 à 0mm,04.

S'il ne me paraît pas encore possible de déterminer la constitution des particules du foie, il ne me semble pas non plus que l'on ait assez pénétré dans l'étude de ces matériaux, pour y découvrir une organisation propre à chacune des classes ou des familles d'animaux vertébrés. Peut-être un jour, avec des instruments d'une plus grande perfection que les nôtres, atteindra-t-on des résultats que l'on n'a pas encore obtenu; mais aujourd'hui, on éprouverait d'insurmontables difficultés à vouloir préciser les caractères qui séparent les particules du foie de l'Homme, et celles des animaux inférieurs à notre espèce. Certes, elles ne sont pas absolument semblables dans les différentes classes; mais comment exprimerait-on les variétés de ces objets, dont les nuances ne sont pas susceptibles d'être retracées par le dessin? (Pl. 12, fig. 3; Pl. 13, fig. 2 et 4; Pl. 14, fig. 2; Pl. 15, fig. 2 et 4.)

(1) Henle, *Anat. génér.*, trad. par Jourdan, t. II, p. 482, l. IV. Paris, 1846

Dans les Poissons, la Raie, le Squale, le Saumon en particulier, l'existence de particules propres au foie, telles que celles que je viens de décrire, pourrait être contestée après un examen superficiel.

Soumis à l'examen du microscope, le foie des Poissons ne laisse d'abord découvrir autre chose que des globules d'huile d'une transparence excessive, remarquables par les variétés infinies du volume de chacun d'eux. Les particules du foie ne peuvent alors être aperçues, à moins qu'un heureux hasard ne vienne aider l'observation.

Il est nécessaire de délayer une parcelle du foie de ces animaux dans l'eau, de permettre à la graisse de surnager, de séparer cette substance, et c'est alors au fond du vase, dans les matières déposées, que l'on doit chercher les particules indiquées. Elles sont caractérisées par la transparence qui les distingue, par la netteté du contour qui les environne. Le noyau qu'elles contiennent est à peine visible, et l'on est plutôt frappé de la multitude de petits points vibrants, dont chacune de ces molécules est composée. Ces parties sont beaucoup plus faciles à connaître sur les Reptiles que dans les Poissons; la Tortue, le Lézard, la Grenouille, n'offrent pas dans l'épaisseur des tissus une assez grande quantité de graisse pour gêner l'anatomiste; rien donc n'est plus simple que de voir chez ces animaux les particules placées les unes auprès des autres ou séparées. Le noyau, dont elles sont quelquefois pourvues, manque souvent, de même que dans les Poissons. Dans la Grenouille, contrairement à ce que l'on voit ailleurs, chacune d'elles est aussi volumineuse que les globules du sang (Pl. 12, fig. 3.)

La matière du foie des Oiseaux, des Mammifères et de l'Homme, n'offre pas d'autres caractères généraux que ceux sur lesquels je viens d'appeler l'attentien. On peut s'en assurer, si l'on ne veut pas examiner la nature, en jetant un regard sur les planches ci-jointes; elles démontreront ce que j'avance, beaucoup mieux qu'une description ne pourrait le faire (Pl. 13, fig. 2 et 4; Pl. 14, fig. 2; Pl. 15, fig. 2 et 4.)

En comparant ces particules à des cellules régulières, chargées

de produire la bile, et de laisser échapper ce liquide par le moyen de la rupture de la membrane qui les constitue, on a été conduit à penser qu'elles étaient disposées auprès les unes des autres en série régulière. M. Henle (1) insiste sur cet arrangement.

Ayant cherché à savoir si cette manière de voir était exacte, elle m'a, au contraire, semblé fort douteuse. Quels qu'aient été les animaux soumis à mes observations, nulle part l'agrégation de ces particules ne m'a paru être régulière.

Lorsque les particules du foie des animaux vertébrés sont réunies les unes auprès des autres, l'irrégularité des points de contact, par lesquels elles se touchent, apparaît avec une grande évidence. On est ensuite frappé du caractère singulier des fragments observés, lorsqu'on n'a fait aucun effort capable de dissocier les éléments qui les composent, et de les éloigner les uns des autres. Ils forment alors une agrégation tellement serrée, qu'il paraît impossible à la bile ou au sang de trouver un passage entre ces particules.

Cette apparence est commune à tous les animaux.

Ceux d'entre eux qui ont péri par suite d'une hémorrhagie offrent au plus haut degré cette contiguïté des particules du foie ; chez ceux, au contraire, dont la mort a été lente, il reste encore une assez grande quantité de sang dans l'organe pour donner à la matière des caractères entièrement opposés. Certains détails apparaissent alors, obscurs encore, il est vrai, mais trop intéressants pour ne pas mériter une sérieuse attention.

Dans ces organes pénétrés d'une certaine quantité de sang, ce liquide est encore contenu dans les canaux, au travers desquels il circulait pendant la vie, et c'est précisément dans les endroits où les globules sanguins séjournent que les particules du foie cessent de se toucher.

Par un examen attentif des parties où l'on observe les globules sanguins, on peut déjà être conduit à distinguer certains canaux régulièrement disposés dans l'épaisseur de la matière.

(1) Henle, *Anat. génér.*, trad. par Jourdan, t. II, p. 476. Paris, 1846

Les traces régulières de ces canaux n'indiquent-elles pas déjà que les particules du foie, appliquées les unes contre les autres dans quelques circonstances, sont forcées, dans d'autres cas, de s'éloigner de celles qui les toucheraient si l'organe était privé de sang?

Négligeant maintenant d'autres considérations, je ne m'attacherai qu'à faire remarquer l'évidence avec laquelle ces canaux apparaissent, lorsqu'on examine, même sans de très forts grossissements, des parcelles de foie injectées avec l'eau colorée, l'essence de térébenthine, ou même le mercure. Ils s'effacent, et disparaissent dès que ces liquides se sont écoulés, et les particules redeviennent alors comme auparavant exactement appliquées les unes sur les autres. C'est principalement à ces études que sont utiles les injections de matières diffluentes.

La démonstration de ces canaux propres à recevoir le sang conduit à reconnaître la régularité de la direction qu'ils suivent, à voir qu'ils sont très nombreux, multipliés les uns auprès des autres et que chacun d'eux est anastomosé avec un canal voisin (Pl. 12, fig. 1 et 2; Pl. 13, fig. 1 et 3; Pl. 15, fig. 1). Il résulte de ces anastomoses que lorsque les liquides ou le sang affluent dans l'organe, la matière du foie est divisée en une multitude de portions séparées les unes des autres.

Ces fractions isolées forment des îlots composés d'un nombre variable de particules, cernés par les canaux destinés au passage du sang. L'existence de ces îlots est appréciable dans tous les animaux vertébrés, qu'il y ait ou non dans ces organes des apparences distinctes de lobules. On les voit sur toutes les portions profondes ou superficielles du foie, pourvu qu'on les analyse avec des lentilles d'un pouvoir suffisant pour grossir les objets.

Depuis les Poissons jusqu'à l'Homme ils présentent généralement des caractères uniformes; il existe cependant des nuances variées dans la figure affectée par ces îlots chez les diverses espèces animales, mais il y a loin encore de ces traits fugitifs à des figures assez nettement tranchées pour permettre une comparaison.

Les diamètres de ces îlots de matière, séparés par les courants

de sang qui traversent les organes pendant la durée de la vie, ne paraissent pas être régulièrement les mêmes dans toutes les classes d'animaux vertébrés. Ils sont certainement plus larges dans les Poissons (Raie, Squale, Saumon), dans les Reptiles (Testudo Europæa, Monitor teguixin), que dans les Oiseaux et les Mammifères.

Ces portions matérielles, auxquelles je donne le nom d'îlots, ne sont point formées par des amas de particules confusément semées dans un organe et d'une épaisseur inégale. La forme et le volume en sont au contraire à peu près régulières : ce que l'on peut reconnaître en étudiant les surfaces et la profondeur du foie d'un même animal.

La forme qui leur est propre ne saurait être indiquée avec une rigoureuse exactitude. Ce serait trop dire, que d'affirmer que ces îlots sont polyédriques; ce serait également exagérer, que de leur reconnaître une sphéricité régulière. On peut s'assurer de la difficulté du choix d'une exacte expression, en consultant les figures à l'aide desquelles j'ai cherché à représenter la nature.

Quoique des canaux sanguins soient partout tracés entre ces îlots, il reste cependant plusieurs points à l'aide desquels chacun d'eux touche toujours aux îlots les plus voisins. Il en résulte que la continuité de l'ensemble de la matière du foie ne cesse jamais, malgré la présence des milliers de canaux sanguins creusés au milieu d'elle.

Les îlots séparés par les canaux sanguins sont eux-mêmes, partagés en fractions plus exiguës encore, par des canaux d'une autre espèce, destinés au passage et probablement à l'élaboration de la bile.

La disposition en est tout aussi régulière que celle des canaux destinés au cours du sang, répandus de même dans toutes les parties de l'organe, ouverts les uns dans les autres par d'innombrables anastomoses, mais plus exigus que les précédents; ils viennent enceindre dans chaque îlot les particules qui paraissent être la source de la sécrétion.

Autant qu'on peut en juger par les changements opérés dans les organes en vertu de la présence ou de l'absence du sang, en

raison de l'action des liquides injectés dans les vaisseaux, ces îlots doivent pouvoir se rapprocher ou s'éloigner les uns des autres, suivant le degré de réplétion des canaux sanguins ou biliaires.

On cesse d'en entrevoir les limites lorsque les canaux sanguins sont vides, les îlots étant alors serrés les uns contre les autres. Le foie ne semble plus être formé, dans ce cas, que par une matière dans l'épaisseur de laquelle on ne pourrait remarquer autre chose que la contiguïté de toutes les molécules constituantes. Dans de pareilles circonstances, on ne soupçonnerait certainement pas l'existence de canaux si régulièrement dirigés dans toutes les régions de l'organe.

C'est à cette mobilité, en vertu de laquelle les molécules de la matière se serrent les unes contre les autres, qu'est due très probablement la difficulté d'injecter une liqueur dans les canaux biliaires, après avoir en premier lieu rempli les canaux sanguins. C'est le contraire qu'il ne faut pas oublier de faire si l'on veut apprécier la disposition des conduits excréteurs au milieu de chacun des îlots entre lesquels le sang circule pendant la vie.

Si, faisant abstraction des canaux sanguins ou excréteurs, on cherche à se rendre compte, non seulement de la nature des particules matérielles du foie et du mode de connexion par lequel elles sont unies les unes aux autres, mais encore des actes qu'elles peuvent produire pendant la durée de sa vie; on verra bien vite que de telles questions doivent être difficiles à résoudre, et de combien de doutes on est environné dès les premières études.

Les présenter comme des cellules régulières, du sein desquelles sortiraient les liquides sécrétés et rejetés ensuite dans les canaux excréteurs, c'est émettre une théorie spécieuse, mais non incontestable. Que pourraient être des cellules sans parois distinctes?

Toutes ces particules doivent être pendant la vie dans un état de mouvement moléculaire continuel déterminé par plusieurs causes, soit par l'eau chargée de sels, soit par les matières grasses qu'elles acquièrent et perdent incessamment. Ne pourrait-on supposer l'acte sécrétoire comme le résultat de la dissociation régulière des éléments de chacune d'elles?

Tous les détails que je viens d'énumérer ne semblent-ils pas de nature à prouver l'impossibilité où nous sommes de saisir les caractères les plus intimes de la matière du foie et d'en apprécier les usages? Pourvu d'instruments trop grossiers, agissant sur le cadre avec des moyens d'analyse imparfaits, l'anatomiste ne saurait marcher qu'avec hésitation au travers de toutes les difficultés qu'il rencontre : doit-on le blâmer d'exprimer avec réserve le résultat de ses études? Dans d'autres parties de la science, la grandeur des conclusions obtenues, l'évidence des démonstrations récompensent largement l'observateur de ses fatigues, mais ici rien de pareil ; seulement on est tenté de craindre de n'avoir fait effort que pour donner le témoignage d'une grande patience.

CHAPITRE III.

DES VAISSEAUX SANGUINS AFFÉRENTS DU FOIE.

Il convient de séparer l'étude des vaisseaux sanguins de celle qui concerne les canaux sanguins.

De ces vaisseaux, les uns sont afférents : ce sont, comme on le sait, l'artère hépatique et la veine porte; les autres sont efférents : ce sont les veines hépatiques. Entre ces deux systèmes s'étendent les canaux sanguins privés d'une paroi membraneuse.

Dans l'exposition des détails suivants, je m'attacherai d'abord à décrire les particularités relatives aux vaisseaux afférents, puis celles qui sont propres aux canaux sanguins tracés entre les îlots précédemment indiqués, puis enfin celles qui appartiennent aux vaisseaux efférents.

La disposition des vaisseaux sanguins du foie n'est pas absolument la même dans les Poissons, les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères.

Chez les uns et chez les autres, il est vrai, les gros troncs vasculaires de l'organe se divisent de plus en plus à mesure qu'ils entrent plus profondément dans l'épaisseur de la matière, mais quelques caractères spéciaux apparaissent dans la classe des Mammifères.

Chez ces derniers animaux, ainsi que sur l'homme, les divisions des vaisseaux afférents concourent à partager la glande en une multitude de portions régulières désignées depuis fort longtemps sous le nom de lobules. A part ce détail, et quelques autres encore dépendants de l'arrangement des conduits excréteurs, tout est semblable dans les animaux les plus éloignés les uns des autres.

Il est donc nécessaire de considérer séparément ce qui est propre aux Poissons, aux Reptiles et aux Oiseaux, et ce qui appartient aux Mammifères, ainsi qu'à l'espèce humaine.

Chez les animaux dépourvus de lobules, l'artère hépatique et la veine porte n'offrent rien de remarquable jusqu'à l'endroit où elles se terminent dans les canaux sanguins.

Ces vaisseaux sont, comme partout ailleurs, constitués par des parois membraneuses environnées elles-mêmes par une quantité plus ou moins considérable de tissu cellulaire.

Ces tubes membraneux, d'abord assez volumineux pour permettre une dissection facile, deviennent ensuite de moins en moins appréciables, jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible à la vue de les suivre sans le secours d'un instrument d'optique. C'est alors que l'on peut, avec le même moyen, commencer à distinguer les canaux par lesquels ils se terminent (Pl. 12, fig. 1, *a*,*b*, fig. 2, *a*,*b*; Pl. 13, fig. 1 et 3, *a*,*b*,*a*,*b*).

Cette disposition est commune aux Poissons, aux Reptiles et aux Oiseaux, mais je dois dire que chez tous ces animaux il est beaucoup plus facile de distinguer les extrémités de la veine porte que celles de l'artère hépatique. Les liqueurs dont ont fait usage pour les injections ne pénètrent que très difficilement dans les ramifications délicates du second de ces deux ordres de vaisseaux.

Artère hépatique. — Les caractères anatomiques de l'artère hépatique et de la veine porte des animaux mammifères et de l'homme sont assez communément appréciés pour que je néglige de répéter tout ce qui a déjà été dit à l'occasion de ces vaisseaux ; je ne rappellerai donc que ce qu'il est nécessaire d'ajouter aux connaissances que l'on possède.

Il est facile de les suivre depuis l'endroit où ils entrent dans

l'organe jusqu'au moment où ils sont le plus voisins de chaque lobule hépatique.

Ils traversent, comme on le sait, une grande partie de la masse du foie, environnés par une couche plus ou moins dense de tissu cellulaire connue depuis fort longtemps sous le nom de capsule de Glisson. Voisins les uns des autres, ils sont pour ainsi dire unis par cette enveloppe commune. Isolés de la matière de la glande, ils peuvent, en certaines circonstances, acquérir un diamètre variable sans nuire aux parties qui sont les plus rapprochées de l'artère ou de la veine.

L'existence de ce tissu cellulaire autour des vaisseaux afférents a été l'objet d'une attention très grande de la part des anatomistes. On a été conduit à conclure que la capsule de Glisson se prolongeait comme une sorte de membrane sur la périphérie de chacun des lobules; qu'il formait alors une sorte de coiffe ou d'enveloppe à chacun de ces amas. S'il en était ainsi, la constitution des lobules serait toute différente de celle que j'ai cru saisir.

Une capsule membraneuse placée tout autour de chaque lobule devrait être assez distincte pour qu'en faisant macérer dans l'eau une portion quelconque du foie, on pùt la mettre en évidence, sinon à la vue simple, du moins à l'œil armé d'une loupe ou d'un microscope. J'ai donc essayé, non seulement de disséquer des organes macérés avec tous les soins possibles, dans l'eau fréquemment renouvelée, dans le même liquide acidulé ou alcoolisé, sans qu'il m'ait été donné de reconnaître cette prétendue membrane autour des lobules profonds ou superficiels du foie. Ces derniers ne sont recouverts que par le péritoine.

J'ai tenté des recherches analogues sur des foies dont les vaisseaux avaient été remplis par des matières colorantes ou par l'essence de térébenthine pure : rien n'a pu me faire soupçonner l'existence de cette disposition du tissu cellulaire.

Toutes mes observations m'autorisent donc à penser, contrairement à l'opinion commune, que le tissu cellulaire, placé d'abord en assez grande abondance à l'entour des vaisseaux sanguins afférents dans une proportion relative à l'épaisseur des parois

qu'ils possèdent, s'efface de plus en plus à mesure que les ramifications artérielles et veineuses se multiplient en se divisant.

Dès que l'artère hépatique et la veine porte sont parvenues jusqu'au diamètre des lobules, il n'est plus possible de découvrir autour d'elles autre chose que des traces insignifiantes de tissu cellulaire.

Des recherches particulières au sujet de l'artère hépatique des animaux mammifères ont déjà donné lieu d'admettre que les branches de ce vaisseau se répandent sur les parois extérieures de la veine porte et des conduits excréteurs. Cette opinion est fort ancienne ; développée par Walther, par Mappes, elle remonte jusqu'au temps de Glisson. Quelques uns même prétendent que l'artère hépatique s'anastomose avec la veine porte. M. Kiernan partage cette manière de voir, et décrit de plus un ordre particulier de veinules faisant suite aux ramifications de l'artère hépatique. Elles formeraient une des sources de la veine porte, naissant sur les parois de cette veine et sur le cylindre des conduits excréteurs.

Cette disposition produirait une double circulation dans l'organe : la première, formée par les courants sanguins de la veine porte, dirigés vers les veines hépatiques ; la seconde, infiniment plus restreinte, due au cours du sang qui suivrait l'intérieur de l'artère hépatique, puis pénétrerait dans un ordre de veinules distribuées sur les conduits biliaires et sur la veine porte, où il serait versé.

MM. Dujardin et Verger, loin de constater les particularités précédentes, affirment que les divisions de l'artère hépatique marchent toujours parallèlement aux troncs des conduits biliaires, pour aller se terminer sous la forme de houppes à la surface des lobules.

L'examen des préparations que j'ai étudiées, ainsi que l'analyse des pièces que je conserve, sont loin de prouver la division excessive des branches de l'artère hépatique autour des conduits biliaires.

Les conduits excréteurs sont assez apparents à la surface ou dans l'intérieur de l'organe, pour que l'on puisse distinguer les

rapports capables de les unir à des vaisseaux répandus sur leurs parois, surtout lorsque de fines injections ont parfaitement pénétré dans l'intérieur de ces derniers. Or je n'ai rien vu de semblable à ce que d'autres observateurs ont décrit.

Il est très douteux que l'on puisse avoir une exacte opinion de la disposition des ramuscules de l'artère hépatique des Poissons, des Reptiles et des Oiseaux. On parvient difficilement à remplir ce vaisseau au-delà des grosses branches qui le composent, je me tais donc à cet égard. Il n'y a pas non plus moyen d'entreprendre des observations précises sur les Mammifères dont le volume est peu considérable, tels que Lapins, Blaireaux, Chiens ou Chats; la somme des ramuscules de l'artère est trop peu nombreuse, il est trop rare d'obtenir des injections parfaites de ce vaisseau pour que l'on soit en mesure d'entreprendre un examen sérieux.

Sur les Moutons, les Bœufs, les Porcs, les Chevaux, et principalement sur l'espèce humaine, la quantité des divisions artérielles multipliées dans le foie est plus grande que partout ailleurs; on ne constatera nulle part avec plus de netteté les remarques que je vais faire.

On suit évidemment l'artère hépatique depuis le moment où elle entre dans le foie jusqu'à l'instant où elle arrive à chacun des lobules profonds ou superficiels. Dans ce trajet, elle se divise en un nombre considérable de rameaux, dont la place est toujours marquée dans le voisinage des conduits biliaires et de la veine porte.

Sur toutes les routes que suivent les artères en se divisant à l'infini, elles sont constamment enveloppées par un tissu cellulaire très apparent.

Je n'ai jamais pu reconnaître, en suivant le trajet des divisions de l'artère hépatique, lorsqu'elle forme des anses autour de la veine porte et des conduits biliaires, qu'elles donnassent naissance à l'ordre particulier des veinules décrites par M. Kiernan.

Ce que j'ai vu m'a paru plus conforme aux observations de MM. Dujardin et Verger; les ramifications de l'artère hépatique marchent à peu près parallèlement aux branches des conduits bi-

liaires et des veinules portales; elles se rapprochent d'autant plus de ces branches qu'elles sont plus voisines des lobules.

Les détails présentés par l'artère hépatique, déjà fort difficiles à apprécier dans le voisinage des lobules superficiels, deviennent encore plus incertains lorsqu'on cherche à savoir comment les divisions artérielles se comportent dans l'intérieur du foie. Ce qui rend les observations fort obscures, c'est que l'on est forcé de détruire une portion notable de l'organe afin de l'analyser.

On étudie plus clairement la disposition des vaisseaux artériels placés près de l'enveloppe péritonéale ; ils apparaissent au-dessous de cette membrane. Aucune des coupes plus ou moins profondes que l'on tenterait de faire dans l'épaisseur du foie ne donnerait les lumières fournies par cet examen.

Lorsqu'une injection, conduite avec une excessive lenteur, a pénétré dans toutes les ramifications de l'artère hépatique, l'ensemble de ces rameaux forme à la superficie du foie un réseau dont les mailles sont très nombreuses.

Plusieurs de ces rameaux, voisins de la surface convexe de l'organe, communiquent avec les artères diaphragmatiques, comme l'a fort bien fait remarquer M. Kiernan.

Les branches de cette artère sont généralement situées dans le voisinage des conduits excréteurs qu'elles entourent d'un lacis irrégulier. Il ne m'a point été donné de voir la terminaison de quelques unes de ces artérioles à des follicules placés dans l'intérieur de ces conduits; je ne crois même pas qu'il soit possible de démontrer la présence de ces follicules.

Pour bien saisir la disposition des rameaux de l'artère hépatique dans le voisinage des lobules superficiels ou sous-péritonéaux, il ne faut pas oublier que si les artères les plus rapprochées de la surface péritonéale envoient des ramuscules infiniment petits à chaque lobule, d'autres divisions de ces vaisseaux artériels viennent également apparaître autour des mêmes lobules. Celles-ci ont traversé l'épaisseur du foie, elles émergent de la profondeur, et les extrémités qui en naissent viennent se continuer à la surface de l'organe.

A l'endroit même où ces ramifications sortent de la substance

du foie, on distingue ordinairement une ou plusieurs anastomoses, desquelles résultent des communications entre les artères qui ont parcouru le centre du foie, et celles qui forment le réseau artériel sous-péritonéal.

L'ensemble de ces vaisseaux du même ordre, anastomosés les uns avec les autres, constitue un réseau artériel autour de chaque lobule (Pl. 14, fig. 1, *b,b,b;* Pl. 15, fig. 3).

On distingue également les traces de ces anastomoses artérielles autour des limites profondes de chaque lobule. Des sections multipliées, l'analyse de pièces inégalement injectées le démontrent avec certitude.

Dès que les ramifications artérielles sont parvenues dans le voisinage des lobules et qu'elles ont formé le réseau dont il est question, elles envoient autour d'elles des ramuscules extrêmement fines.

Ces ramuscules naissent sur tous les points de la circonférence du réseau ; ils s'étendent dans toutes les directions. Il résulte de cette disposition que le réseau artériel de chaque lobule conduit le sang qu'il reçoit des branches de l'artère hépatique, non seulement à un seul, mais à plusieurs amas lobulaires.

De la partie du réseau placée au-dessous du péritoine à la surface des lobules, naissent des ramuscules artériels d'une grande ténuité, qui disparaissent bientôt dans l'agglomération des canaux sanguins ou biliaires, au-dessus de laquelle ils sont placés (Pl. 14, fig. 1; Pl. 15, fig. 3).

C'est en raison de l'excessive ténuité de ces divisions ultimes de l'artère hépatique qu'il est fort difficile d'introduire par cette voie une liqueur dans l'intérieur des canaux sanguins du foie; il faut une patience soutenue avant qu'une injection, conduite avec toutes les précautions convenables, puisse avoir pénétré des artérioles aussi délicates.

On suit les ramifications artérielles tout autour de la surface des lobules; mais on ne saurait reconnaître l'existence d'un seul de ces vaisseaux dans le centre de chaque lobule. On peut couper ces agglomérations, les étudier de toutes les façons, et être constamment conduit à la même conclusion.

Veine porte. — On sait trop bien comment les branches principales de la veine porte s'étendent transversalement dans le foie des animaux mammifères et de l'homme ; de quelle manière elles sont environnées par le tissu cellulaire de la capsule de Glisson, pour qu'il soit nécessaire de rappeler des particularités aussi bien connues.

La disposition la plus générale des branches de cet ordre de veines autour des lobules a été parfaitement bien indiquée par M. Kiernan, dont les observations, reproduites par d'autres anatomistes, ont été bien à tort, l'objet de quelques doutes. Cependant on a négligé certains détails qu'il est bon de connaître, et les figures retracées offrent des incertitudes assez grandes pour autoriser à de nouvelles études.

Tant que les branches de la veine porte sont volumineuses, elles sont enveloppées par une couche plus ou moins apparente de tissu cellulaire; mais il devient difficile d'apprécier les traces de ce tissu autour des rameaux veineux les plus voisins des lobules.

Ces ramuscules, qui ne possèdent plus qu'une enveloppe celluleuse extrêmement faible, enceignent chacun des lobules d'une sorte de réseau veineux, dont les mailles, d'un diamètre variable, sont unies entre elles par des anastomoses irrégulières (Pl. 14, fig. 1, *a*; Pl. 15, fig. 3, *a*).

Les plus grosses branches de ce réseau sont généralement situées aux angles de chaque lobule; c'est de là que partent les branches secondaires anastomosées les unes avec les autres; on les distingue fort bien dans le foie de l'Homme, du Porc et des Rongeurs; on les voit au-dessous de la membrane péritonéale.

Les ramifications de la veine porte s'étendent non seulement autour de la périphérie de chaque lobule, mais elles se recourbent encore au-dessus de la surface sous-péritonéale de ces parties (Pl. 14, fig. 1, *a*; Pl. 15, fig. 3). Elles y apparaissent en nombre très variable : tantôt c'est une seule branche que l'on y distingue et qui fournit tous les rameaux secondaires et tertiaires: d'autres fois, il y en a plusieurs dont le volume est rarement égal, et dont les ramifications anastomosées les unes avec les autres constituent un réseau à la superficie du lobule.

Quelles que puissent être les variétés de ces dispositions, les rameaux nés du réseau vasculaire qui forme les branches de la veine porte autour de chacun des lobules, divergent en plusieurs directions, de manière à répandre le sang dans plusieurs lobules voisins les uns des autres (Pl. 14, fig. 1 ; Pl. 15, fig. 3).

On voit, d'après ce que je viens de dire, qu'il existe autour de chaque lobule un réseau veineux, dont les vaisseaux sont formés par des membranes encore distinctes, mais qui ne sont plus entourées d'une couche de tissu cellulaire capable de former une capsule ou coiffe aux lobules. Ce réseau veineux, examiné dans les régions du foie les plus rapprochées du péritoine, offre une disposition générale très analogue à celle qui est propre au réseau de l'artère hépatique.

Les particularités que je viens d'indiquer sont modifiées de la manière suivante dans le foie des animaux ruminants.

Les ramifications de la veine porte arrivent également jusqu'auprès du périmètre de chaque lobule, mais elles s'élèvent rarement entre les lobules sous-péritonéaux, jusqu'au niveau de la superficie du foie; elles restent séparées de cette surface par un espace occupé par les canaux sanguins.

Cette disposition pourrait, au premier aperçu, faire croire à l'absence des lobules chez quelques uns de ces animaux, tels que la Chèvre ou le Mouton ; mais un examen plus attentif démontre le contraire. Le lobule existe chez les Ruminants comme dans les autres animaux mammifères.

Dans le foie des animaux carnassiers, Chiens, Chats, Renards, c'est encore par le pourtour des lobules que les veinules portales conduisent le sang aux canaux sanguins, répétant ainsi la disposition commune.

L'ensemble des faits relatifs à la manière dont les branches de la veine porte se répandent autour des lobules me paraît donc entièrement conforme à ce qui a été vu et décrit par M. Kiernan.

CHAPITRE IV.

DES CANAUX QUI FONT SUITE AUX VAISSEAUX SANGUINS AFFÉRENTS DU FOIE.

C'est au moment où les veinules portales sont parvenues autour des lobules, qu'elles se terminent, de même que les artères, dans les canaux sanguins étendus entre elles et les rameaux initiaux des veines hépatiques.

Ici commence une série de détails que l'on n'a pu encore apprécier que très imparfaitement.

Les espaces dans lesquels le sang circule entre les îlots de matière précédemment décrits, ne sont autre chose que des canaux réguliers ; j'espère que les résultats suivants m'autoriseront suffisamment à émettre cette manière de voir.

L'existence de ces canaux ne peut être démontrée que par des injections convenables, et sur des pièces préparées par les procédés indiqués plus haut.

L'analyse de ces organes ainsi disposés pour l'étude servira d'abord à mettre en évidence les parois membraneuses de la veine porte et de l'artère hépatique, jusqu'au moment où, voisines de l'assemblage des canaux dans lesquels elles versent le sang, elles se dépouillent des caractères communs à tous les gros vaisseaux du corps. Elles n'apparaissent plus alors à l'observateur que comme des canaux tracés dans l'épaisseur de la matière sans qu'aucune paroi membraneuse les en sépare.

Il n'est point possible de distinguer des parois membraneuses autour des canaux qui isolent les îlots de matière tout à l'heure signalés. Le résultat est constamment le même en examinant les parties avec des lentilles d'une faible puissance, ou bien avec des instruments capables d'augmenter de trois cents fois le diamètre des objets.

J'ai dû chercher par tous les moyens possibles à mettre cette membrane en évidence, et l'examen des parties fraîches me démontrant sans cesse l'absence d'un cylindre membraneux autour de ces canaux, j'ai dû tenter de le rendre apercevable par le

moyen de l'alcool ou des acides. Aucun de ces essais n'a pu me conduire à un autre résultat que celui que j'indique.

Non content de ces recherches, j'ai injecté les vaisseaux de quelques animaux, Poissons, Reptiles, Oiseaux ou Mammifères; j'ai dû chercher sur des tranches ou des parcelles excessivement minces du foie à savoir si quelque membrane n'apparaissait pas flottante entre les îlots formés par les particules, écartés alors les uns des autres par les matières de l'injection. Je n'ai pas été plus heureux.

Lorsqu'on regarde le résultat d'une injection composée d'une solution d'amidon, avec des instruments d'optique d'une puissance considérable, il est facile de voir que les particules d'empois dont on s'est servi ne sont point juxtaposées dans les canaux où elles sont parvenues. Elles sont au contraire éloignées les unes des autres par l'eau au milieu de laquelle elles sont en suspension. J'espérais qu'entre ces intervalles séparant chaque particule d'empois, il me serait impossible d'apercevoir la paroi membraneuse d'un vaisseau. J'ai donc soumis à l'examen des fragments d'organe ainsi pénétrés d'empois, je les ai placés au contact de l'iode; j'ai pu de cette manière colorer toutes les matières végétales, rendre plus apparent encore l'intervalle étendu entre chacune d'elles, mais sans jamais distinguer autre chose que le diamètre du canal dans lequel elles étaient placées.

Des essais analogues ont été répétés sur des organes dont les vaisseaux avaient été pénétrés par l'essence de térébenthine, tantôt pure, d'autres fois colorée, sans qu'ils aient pu conduire à faire soupçonner que les vaisseaux sanguins conservent leurs parois au-delà de certaines limites.

Après avoir renouvelé ces tentatives pendant fort longtemps, et j'ose dire avec assez de patience, pour qu'il ne me reste aucun doute, j'ai dû chercher à voir, sur des pièces desséchées, s'il était possible de distinguer ces parois membraneuses si complétement invisibles, lorsque l'on porte l'examen sur des tissus frais.

La première fois que l'on fixe le regard sur des organes desséchés, il semble que l'on n'ait sous les yeux rien autre chose qu'un amas de vaisseaux, qu'il n'y ait aucune possibilité de nier

l'existence de la paroi membraneuse de ces conduits. Une appréciation minutieuse devient alors nécessaire.

Il faut se rendre compte de toutes les particularités que l'on distingue, suivre pas à pas les changements opérés dans l'organe à mesure qu'il se dessèche.

Les îlots formés par les particules du foie se dissolvent en partie dans l'essence de térébenthine, ou s'affaissent par la dessication : elles disparaissent peu à peu, de sorte qu'on ne saurait bientôt plus les apercevoir. D'un autre côté, l'essence de térébenthine, en s'évaporant, laisse à l'intérieur de chaque canal un cylindre coloré, autour duquel viennent se déposer tous les détritus des molécules organiques; ce qui produit une apparence propre à induire en erreur.

Si l'on a mis en usage une essence de térébenthine pure et incolore et fait sécher le foie; dès que la liqueur aura disparu par l'effet de la vaporisation, on ne distinguera plus avec l'aide du microscope qu'un tissu composé de canaux d'une grande ténuité. On pourra couper ce tissu dans tous les sens, l'analyser après l'avoir mis en contact avec des liqueurs acidulées, sans mettr ele moindre lambeau de membrane en évidence tout autour des canaux dont on aperçoit parfaitement bien les aires.

Je pense donc que la matière du foie fraîche ou desséchée, pénétrée ou non par des liqueurs colorées ou incolores, est traversée par des canaux autour desquels il n'est pas possible de constater la présence d'un tube membraneux, semblable à celui que possèdent les vaisseaux sanguins afférents ou efférents.

Les agencements, les dispositions mutuelles de ces canaux sanguins, les rapports qui, d'une part, les unissent aux particules de la matière; de l'autre, avec les conduits destinés au cours de la bile, forment l'instrumentation délicate à l'aide de laquelle la sécrétion de la bile est, sinon accomplie, du moins en grande partie préparée.

Dans tous les animaux vertébrés, ces canaux tracés entre les îlots qui forment les particules du foie, sont le terme auquel aboutissent les dernières divisions de l'artère hépatique ou de la veine porte; ils sont également le point de départ des veines hépatiques.

Il faut remarquer que les différents ordres des vaisseaux sanguins de l'organe sécréteur n'ont aucune autre communication les unes avec les autres que celles qui sont établies au travers de ces canaux creusés dans la substance du foie.

Ces canaux commencent, dans tous les animaux, là où les parois membraneuses des vaisseaux sanguins ne peuvent plus être appréciées par nos instruments. Le volume qui les rend apparents, la direction qu'ils suivent, sont différents de ce que l'on observe en examinant l'artère où les veines. Ils n'appartiennent pas plus à un ordre de ces vaisseaux qu'à un autre, à l'artère plus qu'aux veines, à la veine porte plus qu'à la veine hépatique; artères et veines y aboutissent et en sont l'origine commune.

On remplit ces canaux au gré de l'anatomiste par la veine porte ou par la veine hépatique. Les liquides y sont également conduits par l'artère hépatique, mais avec plus de lenteur, en raison du calibre moins considérable de ce vaisseau.

Toutes les matières lancées dans les divers ordres de veines ou dans l'artère peuvent entièrement parcourir les canaux sanguins et remplir toutes les nombreuses anastomoses par lesquelles ils communiquent entre eux. Il pourrait donc suffire à l'anatomiste de faire pénétrer une injection convenable dans l'un des gros vaisseaux du foie, pour introduire une matière colorée dans les canaux sanguins.

Lorsqu'on injecte successivement des liqueurs diversement colorées dans tous les vaisseaux de la glande, on arrive à une démonstration tout aussi précise. Chacun de ces liquides pénètre de son côté dans les canaux sanguins, en remplit en partie les anastomoses qui sont alors diversement colorées.

Si la substance qui a rempli les vaisseaux est susceptible d'évaporation, elle laisse voir sur des organes desséchés, non seulement le calibre des artères ou des veines, mais la dégradation des parois membraneuses qui les entourent jusqu'au moment où ces enveloppes disparaissent.

On ne pourrait apercevoir ces canaux à l'œil nu sur des portions de foie non injectées, humides ou non : si quelquefois on en

soupçonne l'existence par les traces des globules du sang restés dans la matière, nulle part on ne les découvre mieux que sur des organes parfaitement préparés pour l'étude. Dans tous les cas, le secours du microscope est toujours indispensable.

Creusés dans l'épaisseur de la matière, ils ne résultent que du rapprochement mutuel des particules organiques; aucun d'eux, comme je l'ai déjà dit, n'est tapissé par une membrane; ils sont tous réunis les uns aux autres par des anastomoses régulières mille fois multipliées.

Ils sont très facilement appréciables chez les Poissons. Dans la Raie, ainsi que dans le Saumon, j'ai pu compter plus de cent de ces conduits dans un espace carré de deux millimètres de côté (Pl. 12, fig. 1).

Dans les Reptiles, ils offrent une disposition analogue à celle que l'on distingue dans les Poissons. Dans ces animaux, les ramifications de la veine porte se terminent dans les canaux sanguins, et les veinules hépatiques y commencent sans aucune sorte de transition. C'est principalement chez les Chéloniens et sur les Sauriens que cette transformation soudaine des vaisseaux sanguins attire l'attention de l'observateur (Pl. 12, fig. 2).

Le diamètre des canaux sanguins du foie des Reptiles ne paraît excéder nulle part la quarantième partie d'un millimètre, et la distance qui, chez ces animaux, sépare les extrémités des deux ordres de vaisseaux afférents et efférents, ne semble généralement pas supérieure à un millimètre.

L'ensemble du foie des Batraciens offre l'apparence d'une masse de matière régulièrement creusée par ces canaux sanguins, unis par des anastomoses régulières, car il est difficile de voir dans ces animaux la terminaison des rameaux de la veine porte, et l'origine des radicules premières des veines hépatiques (Pl. 13, fig. 1).

Dans les oiseaux, les canaux sanguins creusent également la majeure partie de l'organe. La disposition qui leur est propre semble très analogue à celle que l'on remarque dans les Poissons et les Reptiles. Le diamètre de ces canaux est toutefois beaucoup moins considérable (Pl. 13, fig. 3).

Les anastomoses qui les unissent les uns aux autres sont aussi régulières que dans les Poissons et les Reptiles. Les dimensions plus faibles de ces canaux sanguins, ainsi que des îlots de matière qu'ils circonscrivent, rendent l'examen du foie des Oiseaux assez difficile, mais elles ne s'opposent cependant pas à ce que l'on puisse découvrir les particularités que j'indique.

Dans le foie des animaux mammifères, c'est en dedans du double réseau formé autour de chaque lobule par les branches de l'artère hépatique et celles de la veine porte, que l'on aperçoit les canaux sanguins entre les îlots désignés précédemment. Ils sont donc tracés dans l'épaisseur de chacun des lobules et s'y comportent de la manière suivante.

Considérés dans leur ensemble, ils établissent, au travers des molécules du foie, un passage facile au cours régulier du sang depuis les vaisseaux afférents jusqu'à la veine hépatique. Ils apparaissent comme un ensemble de canaux unis les uns aux autres par des anastomoses à peu près régulières. C'est par ces anastomoses que les îlots sont limités (Pl. 14, fig. 3; Pl. 15, fig. 1). Ils sont partout uniformément semblables les uns aux autres. Le voisinage des rameaux de la veine porte ou des radicules des veines hépatiques ne paraît avoir aucune influence sur le diamètre qui leur est propre.

Cet assemblage de canaux occupe précisément la place à laquelle on voit dans chaque lobule des Mammifères les apparences des substances nommées corticales ou médullaires, désignées comme brunes ou jaunes sur les foies non injectés. C'est à ces mêmes endroits que l'on a cru voir des espaces irréguliers servant à une filtration particulière entre des granules.

Ces canaux paraissent avoir été entrevus par Walther et par d'autres anatomistes : lorsqu'on a dit que les vaisseaux du foie formaient un réseau apparent à la surface des lobules, cette opinion, qui du reste a été contredite comme tant d'autres, indique fort imparfaitement la condition naturelle des canaux sanguins.

Ils ne sont en aucune manière distribués comme un réseau pourrait l'être. Un réseau représente un ensemble de vaisseaux étendus sur un même plan ; on voit au contraire ici une masse de

canaux occupant tout l'espace rempli par le lobule, étendus dans toute l'épaisseur qu'il possède. L'agglomération qu'ils composent est telle, qu'en faisant abstraction de la présence des particules du foie, il serait exact de dire que le lobule résulte en majeure partie de la réunion des canaux sanguins.

Si la forme et les dimensions de chaque lobule impriment de notables différences à cet assemblage de canaux, ces conditions variées n'apportent aucun changement bien important aux rapports mutuels qui les unissent les uns aux autres, aux caractères dont ils sont doués, ainsi qu'au mode d'anastomose à l'aide duquel ils reçoivent le sang de l'artère hépatique et de la veine porte pour le conduire dans les veines hépatiques.

On saisit parfaitement les détails de cet ensemble de canaux sanguins dans toutes les espèces de Mammifères, mais je conseille d'en chercher surtout les caractères, sur le Lapin, le Chien, le Mouton, le Porc, ainsi que dans l'espèce humaine (Pl. 13, fig. 5 ; Pl. 14, fig. 1 et 3 ; Pl. 15, fig. 1 et 3).

Les ramuscules artériels se confondent très rapidement avec ces canaux ; les veinules portales répandues également tout autour des lobules s'anastomosent brusquement avec eux. Depuis l'endroit où ces transformations sont appréciables, jusqu'au lieu où naissent les veinules hépatiques, on ne voit plus de vaisseaux pourvus de parois membraneuses ; les canaux sanguins privés de parois, et creusés dans la matière, les ont complétement remplacés.

J'ai déjà dit plus d'une fois que les anastomoses mutuelles de ces canaux étaient appréciables dans les Poissons, les Reptiles et les Oiseaux ; elles sont également très distinctes dans les lobules des animaux mammifères. Elles y offrent absolument les mêmes caractères que l'on peut regarder comme étant communs à tous les animaux.

Il n'est pas un seul des points des lobules où l'on ne soit frappé de la fréquence et de la régularité de ces anastomoses. Elles occupent toute la circonférence des îlots formés par les particules du foie, de sorte que pendant la vie chacun de ces îlots est entouré par un courant continuel de sang (Pl. 14, fig. 3 ; Pl. 15, fig. 1).

Maintenant que je viens de faire connaître la distribution des vaisseaux afférents à l'extérieur du lobule, que j'ai fait apprécier l'ensemble des canaux sanguins occupant l'intérieur de cette partie, il me reste encore à décrire la situation des veines efférentes vers lesquelles convergent tous les courants sanguins.

CHAPITRE V.

DES VAISSEAUX SANGUINS EFFÉRENTS.

La manière dont les veines hépatiques naissent des canaux sanguins est très facilement appréciable dans les Poissons, les Reptiles, ainsi que sur les Oiseaux. Chez tous ces animaux, privés de lobules hépatiques, on distingue dans toutes les parties de l'organe, les anastomoses des canaux sanguins avec ces vaisseaux efférents, dont les parois membraneuses deviennent dès lors de plus en plus apparentes.

Dans les animaux mammifères, la présence des lobules donnant plus d'intérêt à ces études, je vais insister davantage sur les détails qu'il est possible de remarquer.

La manière dont se comportent les plus gros troncs des veines hépatiques a été parfaitement bien observée par les anatomistes. On sait qu'en vertu de la direction de ces vaisseaux, ils croisent sous un angle variable le trajet que suivent les ramifications de la veine porte. On a reconnu depuis longtemps que ces veines efférentes étaient privées de l'enveloppe celluleuse particulière aux vaisseaux sanguins afférents et aux vaisseaux biliaires. C'est un fait également acquis à la science que le rapport des veinules hépatiques avec la base des lobules appendus pour ainsi dire à chacune d'elles. Je passerai donc rapidement sur ces objets

La terminaison, ou mieux l'origine des ramuscules les plus déliés de la veine hépatique dans chaque lobule mérite plus d'attention, car elle n'a pas été appréciée de la même manière par tous les anatomistes. M. Kiernan, et depuis MM. Lambron, Dujardin et Verger ont successivement constaté que les pre-

mières radicules des veines hépatiques naissent au centre des lobules. Le premier de ces observateurs admet que ces veinules communiquent avec le plexus veineux qui termine la veine porte. Les autres ont cru voir les origines de ces veines, soit dans des espaces intercelluleux (Lambron), soit dans des interstices ou lacunes irrégulières (Dujardin et Verger), intermédiaires entre les vaisseaux sanguins afférents et les veines efférentes. M. Cruveilhier (1) contredit ces assertions en affirmant l'existence de détails d'une tout autre nature. Il pense que les premiers ramuscules des veines hépatiques forment un cercle vasculaire autour de chaque lobule.

Les résultats auxquels j'ai été conduit sont entièrement confirmatifs de ceux qui ont été annoncés pour la première fois par M. Kiernan. C'est en effet au centre du lobule que l'on distingue dans tous les Mammifères les radicules initiales des veines hépatiques.

Les variations de cette disposition générale ne dépendent que du nombre des radicules originaires. On ne distingue le plus souvent qu'un seul de ces rameaux primordiaux ; cependant ils sont multiples dans plusieurs espèces.

C'est principalement dans les animaux rongeurs et carnassiers que l'on découvre cette radicule unique des veinules efférentes ; elle est située au centre même des lobules, elle occupe l'axe de ces parties, c'est autour d'elle que sont étendus les canaux sanguins, c'est vers elle qu'ils convergent de toutes parts.

Dans d'autres familles appartenant à l'ordre des Ruminants, ces ramuscules initiaux des veines hépatiques occupent aussi les régions centrales des lobules. Ils sont placés au milieu même de l'espace occupé par les canaux sanguins ; mais le nombre en est souvent triple, quelquefois quadruple, comme on le voit dans le Mouton, par exemple (Pl. 15, fig. 1).

Le foie du Cheval offre une disposition analogue, mais non plus la même. Chaque lobule renferme plusieurs ramuscules initiaux des veines hépatiques ; mais ces veinules, au lieu de con-

(1) Cruveilhier, *Anat. descript.*, vol. III, p. 395 et suiv. Paris, 1845

verger les unes vers les autres de manière à se réunir en un axe commun, comme chez le Mouton, restent isolées les unes des autres. Elles marchent pour ainsi dire parallèlement ; mais néanmoins les canaux sanguins sont étendus autour d'elles comme partout ailleurs.

Dans le Porc, c'est de même dans le centre des lobules que se trouvent placées les radicules des veines hépatiques. Elles n'apparaissent cependant pas à la première inspection, parce qu'une épaisseur notable de canaux sanguins et d'îlots de particules hépatiques recouvre l'extrémité de la veinule centrale de chaque lobule (Pl. 14, fig. 1).

Pour voir ce rameau veineux situé au centre des lobules du foie du Porc, il est nécessaire d'étudier des organes dont les vaisseaux sanguins ont été imparfaitement colorés par des injections insuffisantes, ou bien il faut examiner des préparations rendues transparentes par l'essence de térébenthine.

De pareilles recherches se font avec plus de facilité sur les lobules sous-péritonéaux que partout ailleurs, en en retranchant une épaisseur très légère. La veinule centrale apparaît alors, et l'on apprécie mieux les rapports qui l'unissent aux canaux sanguins dirigés tous vers elle, depuis la base jusqu'au sommet du lobule.

L'axe des lobules du foie de l'Homme est également traversé par les radicules des veines hépatiques. Ici le nombre de ces veinules m'a toujours paru plus irrégulier que partout ailleurs ; il m'a semblé que les diverses parties du foie ne présentaient pas absolument les mêmes détails.

Dans les lobules les moins volumineux, tels que ceux dont est composé le lobe de Spigel, il n'y a souvent qu'un seul ramuscule veineux apparent au centre ; on voit, au contraire, plusieurs de ces veinules au milieu des lobules les plus larges des deux surfaces convexe et concave de l'organe. Malgré ces variations, les remarques de M. Kiernan n'en subsistent pas moins avec toute leur exactitude. Qu'importe, en effet, qu'il n'y ait dans l'axe du lobule qu'une seule veinule efférente, ou que l'on en découvre plusieurs séparées par une faible distance les unes des autres, éten-

dues dans une direction parallèle ou non, pourvu que la disposition générale qui leur est propre soit constamment la même?

Quoique le diamètre de ces veinules efférentes soit assez considérable pour équivaloir souvent à la quinzième partie du millimètre, il est déjà presque impossible de découvrir la paroi membraneuse qui les environne. Nul doute cependant que l'existence d'un tube membraneux ne soit appréciable au niveau de l'endroit où la veinule sort du lobule ; mais dans l'intérieur de cette partie il en est tout autrement.

J'ai coupé maintes fois des tranches fort minces de foie du Lapin, du Mouton, du Chien, du Porc, de l'Homme, je les ai soumises à de minutieuses investigations regardant la circonférence de l'orifice du vaisseau, l'éclairant de plusieurs manières, soumettant les parties à l'action de l'alcool ou des acides, et conservant toujours les mêmes doutes à l'égard de la présence d'un tube membraneux.

En admettant toutefois que ces veinules hépatiques n'offrent pas des traces parfaitement visibles de parois membraneuses, il n'en serait pas moins possible, en raison des caractères opposés qu'elles possèdent à la base des lobules, de les séparer de l'ensemble des canaux sanguins.

Si, revenant sur cet ensemble de conduits destinés au passage du sang, on compare les uns aux autres, il sera plus facile d'en apprécier les caractères.

Les divisions et les sous-divisions des vaisseaux sanguins afférents ou efférents, environnés par un cylindre membraneux, sont loin d'être régulières. Les petites branches ainsi que les rameaux nés du même tronc s'éloignent les uns des autres en formant des angles dont l'inégalité est constante. Le diamètre des veinules ou des artérioles les plus voisines est généralement variable.

Les canaux auxquels ces vaisseaux aboutissent sont au contraire formés de divisions remarquables par la régularité qu'elles affectent dans toutes les parties de la glande. Les diamètres de chacun d'eux sont uniformément égaux ; les angles que sous-tendent les anastomoses sont semblables entre eux ; les espaces étendus entre chacune de ces anastomoses, espaces occupés par les

îlots de particules, offrent toujours les mêmes dimensions (Pl. 12, fig. 1 et 2 ; Pl. 13, fig. 1, 3 et 5 ; Pl. 14, fig. 1 et 3 ; Pl. 15, fig. 1 et 3).

Si donc le caractère des vaisseaux sanguins du foie est dû à l'existence des parois membraneuses dont ils sont doués, à l'irrégularité des branches et des rameaux qui en naissent, des détails d'une nature opposée sont propres aux canaux dans lesquels ils versent ou puisent le sang.

Ce n'est qu'en vertu de certaines maladies ou bien de la vieillesse que ces canaux sanguins se modifient sensiblement ou bien même disparaissent dans une étendue plus ou moins considérable du foie.

Plusieurs lobules peuvent offrir sur l'Homme des traces de ces altérations qui n'ont point encore été l'objet des études des anatomistes. Des accumulations de sang ou de pus peuvent en faire disparaître toutes les traces ; des agglomérations de produits anormaux, désignés sous les noms vagues de cancer, sont également capables d'occuper la place des îlots formés par les particules du foie, et ne plus laisser autour d'elles la moindre apparence de l'organisation propre à la glande saine. Dans la vieillesse, chez l'homme octogénaire, il est commun de voir des organes racornis et flétris, dont quelques parties sont gaufrées et blanchâtres. Les surfaces du foie ainsi modifiées ne sont plus perméables aux liquides que l'on injecte dans les vaisseaux sanguins.

Je ne pourrais rappeler ici mes observations sur ce sujet intéressant sans m'écarter des limites que je me suis imposées ; mais je crois pouvoir assurer qu'elles sont de nature à faire comprendre le caractère de plusieurs désordres au sujet desquels nos connaissances ne sont pas encore très avancées.

CHAPITRE VI.

DES CONDUITS EXCRÉTEURS DU FOIE.

Je ne pense pas qu'il y ait une étude plus difficile que celle qui a pour objet la connaissance des conduits biliaires. Je ne parle pas des conduits les plus volumineux : ceux-là peuvent être dis-

séqués sans grande peine ; il ne peut être question que de leurs racines propres à puiser les liquides aux sources de la sécrétion. C'est aussi pour connaître la terminaison de ces conduits intimes que j'ai multiplié mes recherches.

Les variations de la forme extérieure, le volume de l'organe, la présence ou l'absence de la vésicule du fiel, pourraient peut-être faire pressentir de nombreuses variétés dans l'arrangement intime des canaux biliaires ; mais il n'en est pas ainsi : ces canaux offrent à peu près les mêmes caractères dans toutes les classes d'animaux vertébrés.

Ils sont cependant placés dans deux conditions différentes : dans l'une, qui est propre aux Poissons, aux Reptiles et aux Oiseaux, ils existent sur des organes privés de toute apparence lobulaire ; dans la seconde, chez les Mammifères et dans l'Homme, ils concourent à produire certaines particularités intéressantes en raison de la présence des lobules.

Quelles que puissent être les formes variables dépendantes de ces deux caractères généraux, on découvre dans tous les animaux que les conduits biliaires offrent des parois membraneuses très appréciables pendant une grande partie du trajet qu'ils parcourent ; mais qu'ailleurs ils ressemblent seulement à des canaux tracés entre les molécules organiques.

J'ai dû étudier ces deux ordres de circonstances, tantôt sur des organes frais dont les vaisseaux biliaires avaient été injectés avec le blanc d'argent, d'autres fois sur des foies où l'appareil circulatoire et les conduits excréteurs avaient été diversement colorés.

Il m'a été également nécessaire d'entreprendre ces examens sur d'autres pièces dans lesquelles les conduits biliaires ainsi que les vaisseaux sanguins avaient été vidés par suite de l'évaporation de l'essence de térébenthine. Toutes ces recherches, contrôlées les unes par les autres, m'ont conduit à considérer de la manière suivante les voies de l'excrétion distribuées dans l'intérieur du foie.

Il faut d'abord examiner les conduits biliaires les plus volumineux depuis le moment où ils entrent dans le foie jusqu'aux endroits où il n'est plus possible de les apercevoir.

Pendant ce long trajet, ils possèdent un volume qui permet de les étudier avec facilité ; la constitution qu'ils possèdent est analogue à celle des vaisseaux sanguins proprement dits, en ce sens que les parois sont membraneuses et très distinctes.

Rien n'est plus simple que de démontrer l'existence de ces parois membraneuses. Une simple dissection suffit pour ne laisser aucun doute à l'égard des caractères d'une membrane interne, d'une membrane moyenne ou fibreuse, enfin d'une membrane celluleuse externe également désignée sous le nom de capsule de Glisson.

On peut apprécier encore la trace de ces membranes, non seulement sur les vaisseaux biliaires d'un calibre peu considérable, mais encore sur les petites divisions par le moyen desquelles ils se ramifient.

Dès que l'on est arrivé à chercher les vaisseaux biliaires au-delà des limites visibles à l'œil nu, les embarras commencent alors.

Tant que l'on ne considère que les vaisseaux biliaires dont le calibre est assez large pour qu'il ne reste aucun doute sur la réalité des observations, on est surtout frappé des rapports qui existent entre eux et les vaisseaux sanguins afférents.

Les vaisseaux biliaires sont toujours rapprochés de l'artère hépatique et de la veine porte, et, à mesure que le volume des uns et des autres diminue, de nombreuses ramifications en naissent ; elles viennent former autour des deux vaisseaux sanguins une série d'anastomoses irrégulières, desquelles proviennent des anses ou des réseaux. Le nombre de ces conduits excréteurs ainsi anastomosés les uns avec les autres s'accroît en même temps que le diamètre des vaisseaux sanguins diminue ; mais les parois membraneuses existent encore autour d'eux (Pl. 12, fig. 1 ; Pl. 13, fig. 1, 3 et 5 ; Pl. 14, fig. 1 et 4 ; Pl. 15, fig. 3).

Cette manière d'être des plus grosses branches des vaisseaux biliaires est commune aux Poissons, aux Reptiles et aux Oiseaux. Dans tous ces animaux, on n'observe rien autre chose depuis le moment où les vaisseaux sortent du foie jusqu'aux endroits où ils se perdent dans les îlots limités par les canaux sanguins ; dans les

Mammifères et dans l'espèce humaine, des détails particuliers sont dus à la présence des lobules hépatiques.

Depuis le lieu où les conduits biliaires des Mammifères et de l'Homme sortent du foie, jusqu'à l'endroit où ils se répandent autour des lobules, on distingue les parois membraneuses de ces conduits, le tissu cellulaire qui les entoure, et les anses de plus en plus multipliées qu'ils forment autour de la circonférence des vaisseaux sanguins. Près des lobules, ils se comportent de la manière suivante.

En général, soit que l'on examine des lobules profondément situés, soit que l'on dissèque ceux de ces amas qui sont immédiatement placés au-dessous de la membrane péritonéale, on voit que tous les vaisseaux biliaires parviennent jusqu'autour de la circonférence de ces portions organiques. Là se distinguent constamment quelques branches de ces conduits, dont les rameaux se prolongent sur les lobules voisins les uns des autres (Pl. 14, fig. 1 ; Pl. 15, fig. 3).

Ces rameaux, ces ramuscules et les anastomoses mutuelles qu'elles forment, sont variables en nombre et en volume ; leurs diamètres ne sont jamais très considérables. Elles donnent naissance à un plexus ou réseau, dont les mailles sont fort étroites, et qui enlace tout le pourtour des lobules dans tous les points de l'organe. Ce réseau, répandu jusque dans les profondeurs les plus grandes du foie, apparaît à la surface, et rien n'est plus facile que d'en apprécier les particularités, au-dessous du péritoine et au travers de l'épaisseur de cette membrane transparente.

Le spectacle offert par ce réseau de vaisseaux biliaires est très curieux à observer sur des foies dont les artères sont teintes en rouge, dont la veine porte est colorée en bleu, et dont les vaisseaux biliaires ont été remplis de couleur blanche. Sur de pareilles préparations que j'ai pu multiplier, les mailles irrégulièrement enchevêtrées de chacun des réseaux artériels ou de la veine porte, ou des conduits excréteurs, forment autour de chaque lobule une triple et admirable enveloppe (Pl. 14, fig. 1 ; Pl. 15, fig. 3).

Si les assertions générales que je viens d'émettre peuvent être de nature à faire comprendre la manière dont les vaisseaux bi-

liaires enveloppent les lobules, elles doivent aussi conduire à penser que de cette multitude d'anastomoses résulte une communication générale de tous les vaisseaux excréteurs du foie les uns avec les autres.

Arrêtons-nous maintenant a étudier les variétés que présente cette disposition générale des conduits biliaires.

Chez le Lapin, le réseau formé par ces conduits est fort appréciable, non seulement dans la profondeur du foie, mais mieux encore au-dessous du péritoine, car le choix de cet endroit offre l'avantage de ne permettre aucune chance d'erreur, puisqu'on ne détruit rien. Le nombre des conduits biliaires ainsi anastomosés les uns avec les autres est prodigieux. Malgré ces étroites communications, ils tendent tous à se rendre vers la périphérie du lobule. Parvenus à la limite qui sépare chacun de ces amas, ils se confondent ordinairement en un tronc plus considérable; ce tronc ou ce sinus des vaisseaux biliaires d'un lobule est très distinct dans toutes les régions du foie (Pl. 13, fig. 5).

Cette branche principale des vaisseaux biliaires sous-péritonéaux fait partie du réseau périphérique de chaque lobule; elle reçoit les liquides sécrétés par une foule de conduits abouchés avec elle dans tous les points de l'étendue qu'elle parcourt. C'est en quelque sorte le déversoir commun des lobules voisins les uns des autres.

Si, au lieu de considérer isolément une seule de ces branches où se rendent la plupart des conduits biliaires répandus en réseau autour des lobules, on cherche à en apprécier plusieurs, il est facile de voir qu'anastomosées les unes avec les autres, elles constituent un ensemble de vaisseaux de plus en plus volumineux, dont les uns rampent au-dessous de la surface péritonéale, dont les autres traversent l'épaisseur du foie, pour aller apparaître ensuite au dehors en un conduit unique, confluent des premiers et des derniers.

Des dispositions analogues, mais non semblables, se remarquent autour de chacun des lobules des animaux carnassiers. Examinés en masse, les vaisseaux biliaires constituent un réseau destiné à envelopper le lobule. Toutes les divisions de ce réseau en-

tourent les ramuscules de la veine porte : une branche plus volumineuse s'étend entre chaque lobule, moins apparente et moins régulière que dans les Rongeurs, mais cependant distincte. Les liquides sécrétés doivent y tomber comme dans un réservoir. C'est de cette grosse branche périlobulaire que naissent les vaisseaux excréteurs principaux.

La régularité des détails que je viens de décrire est encore plus grande sur les animaux de la famille des Solipèdes et sur les Pachydermes. Un arrangement analogue se retrouve également dans le foie de l'espèce humaine.

Le réseau des vaisseaux biliaires étendu autour de chacun des lobules du foie du Porc paraît peut-être plus remarquable à cause du volume considérable des lobules : nulle part on ne voit mieux les anses des vaisseaux excréteurs autour des ramifications des veinules portales et de l'artère (Pl. 14, fig. 1).

Tous les vaisseaux biliaires qui concourent à former le réseau par lequel les lobules sont entourés, se réunissent aussi en une sorte de sinus. On distingue cette partie, tout autour de chaque lobule, comme une sorte de confluent auquel aboutissent une multitude de petites ramifications de conduits excréteurs. Dans le voisinage du péritoine et au-dessous de cette membrane, on la voit mieux que partout ailleurs ; elle est quelquefois très volumineuse, et sur la plupart des Porcs des marchés elle est visible à l'œil nu.

De ces sortes de sinus, anastomosés les uns avec les autres, proviennent d'une part les grosses branches profondes des conduits excréteurs, et de l'autre les grosses branches sous-péritonéales de ces mêmes conduits.

Le réseau des vaisseaux biliaires qui entoure les lobules hépatiques du Cheval est tout aussi apparent que sur le Porc ; il faut seulement remarquer que l'espèce de sinus circulaire, si distinct ailleurs, n'est point ici parfaitement dessiné.

Il faut une très grande patience avant de parvenir à connaître dans l'espèce humaine les détails de l'arrangement des vaisseaux biliaires autour des lobules. Je ne doute cependant pas qu'on ne puisse obtenir des préparations semblables à celles que je possède.

Étudiées dans leur état de fraîcheur primitive surtout, mais examinées aussi après une dessiccation convenable, elles permettent de reconnaître les détails suivants.

Chaque lobule du foie de l'Homme est environné d'un réseau de vaisseaux biliaires fort analogues à ceux que l'on voit dans les autres animaux ; mais la trame de ce réseau est bien autrement fine qu'elle ne l'est ailleurs. Tous les petits ramuscules dont elle est formée sont serrés les uns près des autres, et forment un lacis dans lequel le regard se perd aisément. Rien n'est plus beau que le nombre infini d'anastomoses qui réunissent ces vaisseaux les uns aux autres autour des lobules (Pl. 14, fig. 3).

C'est au travers de toutes ces anastomoses que l'on entrevoit les ramifications de la veine porte et de l'artère hépatique, dont les réseaux sont entourés par un lacis de vaisseaux biliaires. Aucun dessin ne pourrait donner une image exacte de l'intrication de tous ces vaisseaux.

Il ne m'a pas semblé que tous ces conduits biliaires chargés d'entourer les lobules de l'Homme se réunissent en un sinus régulièrement disposé comme celui du Porc, du Lapin et de plusieurs autres animaux. Autour de la circonférence des lobules sous-péritonéaux, on distingue seulement un amas énorme de vaisseaux biliaires anastomosés étroitement les uns avec les autres, dont l'ensemble forme une sorte de couronne à chaque lobule.

C'est dans cette sorte de cercle de vaisseaux biliaires volumineux que se terminent les ramuscules plus exigus, distribués en manière de réseau dans les autres points de la circonférence du lobule.

Les vaisseaux biliaires par lesquels sont formés ces réseaux étendus autour de chaque lobule possèdent une paroi membraneuse distincte, on n'en saurait douter ; on voit distinctement ces parois. Les apparences que l'on apprécie ne peuvent laisser aucun sujet de discussion ; mais, en dehors du cylindre membraneux de ces petits vaisseaux, on n'aperçoit rien qui puisse donner la moindre idée de cette capsule imaginaire dont on a voulu entourer chaque lobule.

En considérant l'ensemble de tous ces réseaux uniformément distribués autour de chacun des lobules, on se rendra facilement compte des nombreux moyens de communication à l'aide desquels il est permis à la bile de s'écouler dans les plus gros vaisseaux excréteurs. Ce liquide peut se diriger vers les parties les plus profondes, et parvenir ainsi dans les troncs des vaisseaux biliaires qui parcourent l'intérieur du foie : ce sont là les routes les plus faciles, puisqu'elles sont les plus larges. Les communications des plexus biliaires qui circonscrivent les lobules, avec les conduits excréteurs dont le trajet est parallèle à celui des artères sous-péritonéales donnent une autre issue aux liquides sécrétés.

CHAPITRE VII.

DE LA TERMINAISON DES CONDUITS EXCRÉTEURS DU FOIE.

Si j'ai cherché à faire connaître dans le chapitre précédent l'arrangement des vaisseaux biliaires, depuis le moment où l'enveloppe membraneuse qui les entoure peut être nettement distinguée, jusqu'aux endroits où ils constituent des troncs considérables, c'est afin de faire comprendre avec plus de facilité les détails que présente l'organisation au-delà du terme de ces parois membraneuses.

Après avoir suivi les ramifications de la veine porte et de l'artère, les avoir entourées d'anses nombreuses, après s'être unies mille fois par des anastomoses de plus en plus fines, les vaisseaux biliaires sont remplacés ou mieux continués par un ordre de canaux, dont on reconnaît les traces au milieu de la masse des particules du foie.

C'est jusqu'au milieu des îlots entourés par les anastomoses des canaux sanguins que l'on découvre cet ensemble de canaux biliaires : on peut les suivre jusqu'à cet endroit non seulement dans les Poissons, les Reptiles et les Oiseaux, mais encore dans les animaux mammifères et sur le foie de l'Homme.

On ne peut les distinguer sans les avoir mis en évidence à l'aide

d'une injection préalable. Sans cette précaution indispensable, les tranches les plus minces du foie d'un Poisson, d'un Oiseau ou d'un animal mammifère, ne laisseraient soupçonner l'existence d'aucune espèce de canal régulier. Les particules du foie seraient alors immédiatement appliquées les unes sur les autres.

Il serait dangereux de se borner à l'examen de préparations desséchées ; avec elles, on pourrait, sans aucun doute, se faire une idée du nombre et de la disposition de ces canaux ; mais il serait impossible de s'en représenter la structure ainsi que les rapports.

Lorsqu'on regarde des fragments de foie desséchés, au milieu desquels l'affaissement des particules organiques a été suivi de grands changements dans la constitution du tissu, les canaux biliaires semblent encore entourer la circonférence des canaux sanguins, même dans les lobules des Mammifères. Sur des préparations humides encore, au contraire, l'inspection des parties fraîches démontre que les canaux excréteurs les plus déliés sont séparés des canaux sanguins par une épaisseur plus ou moins grande, remplie par des particules organiques.

Dans le premier cas, il serait possible de supposer des parois à ces canaux ; dans le second, l'analyse prouve que cette supposition est inadmissible.

J'ai multiplié pendant fort longtemps mes recherches à l'occasion de ces canaux, afin de m'assurer de l'absence d'une paroi membraneuse autour d'eux, d'une part, en plaçant sous le microscope des fragments d'organes non injectés ; de l'autre, en comparant à ces objets des parties pénétrées d'une liqueur colorée. Jamais je n'ai rien pu voir qui m'autorisât à émettre une opinion différente de celle que j'adopte.

Ce qui limite ces canaux, ce sont les particules décrites précédemment ; elles seules, au milieu des îlots, séparent les canaux excréteurs des conduits destinés à la circulation du sang (Pl. 12, fig. 1 ; Pl. 13, fig. 1, 3 et 5 ; Pl. 14, fig. 1 et 3 ; Pl. 15, fig. 3).

Malgré cette absence de parois membraneuses, ces canaux bi-

liaires ne sont point des lacunes irrégulièrement creusées dans la matière ; ils se présentent, au contraire, à l'observation avec tous les caractères qui distinguent des conduits régulièrement tracés et uniformément distribués.

Soit qu'on les examine dans les Reptiles, dans les Oiseaux ou dans le lobule des animaux mammifères, cette régularité des anastomoses, par lesquelles ils communiquent les uns avec les autres, est un caractère que l'on rencontre constamment. Il en résulte que partout les îlots de particules, séparés par les canaux sanguins, offrent aussi des divisions plus petites, entourées elles-mêmes et isolées les unes des autres par les canalicules biliaires.

Je répéterai, à l'occasion de ces canalicules, ce que j'ai déjà dit au sujet des canaux sanguins. Dès que les parois membraneuses des vaisseaux ont disparu, que les liquides circulent dans des canaux dirigés au travers des particules de la glande, ils ne traversent plus alors que des conduits dont le calibre ne varie pas, dont la dichotomisation est régulière, dont les anastomoses restent constamment uniformes.

La disposition générale de ces canaux paraît être la même, du moins très peu différente, au milieu du foie des Poissons, des Reptiles et des Oiseaux. On peut considérer d'un même coup d'œil cette partie de l'organisation de ces animaux.

Chez les uns et chez les autres, on ne découvre dans le foie que trois sortes de choses, des particules telles que celles dont je reproduis la figure, des vaisseaux sanguins terminés dans un ordre particulier de canaux, et des vaisseaux biliaires aboutissant à un système régulier de canaux inscrits entre les particules matérielles.

Chez les Mammifères, les canaux biliaires multipliés dans chaque amas lobulaire sont tous étendus au travers des îlots formés par les particules matérielles du foie. En s'anastomosant les uns avec les autres, non seulement ils divisent ces îlots, mais ils passent des uns dans les autres en traversant les points par lesquels ces îlots se trouvent, ainsi que je l'ai dit.

Les anastomoses sont généralement régulières, de sorte que l'on peut les reproduire par le dessin. Elles constituent dans les lobules un ensemble entièrement distinct de l'appareil des canaux destinés à la circulation du sang (Pl. 14, fig. 3).

Ces canaux, anastomosés dans toute l'étendue occupée par les lobules, peuvent être distingués dans les Mammifères et sur le foie de l'Homme, d'abord par l'examen de la superficie sous-péritonéale des lobules, puis à l'aide de sections réitérées dans des profondeurs plus grandes de l'organe.

Dans le premier cas, on ne les voit que fort imparfaitement, parce que cette surface sous-péritonéale est elle-même tapissée par le réseau de l'artère, de la veine porte et des vaisseaux biliaires proprement dits ; l'aspect sous lequel ils se présentent alors, lorsqu'on les regarde avec des verres d'une faible puissance, est celui de flocons épais, au milieu desquels rampent les branches de l'artère et de la veine porte. Il ne faut pas une grande attention pour apprécier la manière dont les vaisseaux biliaires se perdent dans l'épaisseur de ces flocons (Pl. 14, fig. 1 ; Pl. 15, fig. 3).

Lorsqu'on analyse ces parties avec des lentilles d'une puissance capable de grossir les objets de 200 diamètres, ces flocons confus prennent alors les caractères que j'ai décrits, et ils apparaissent comme un ensemble de canaux, entre lesquels les particules sont régulièrement placées. (Pl. 13, fig. 5 ; Pl. 14, fig. 3). L'inspection de la superficie des lobules démontre donc déjà fort bien la communication des conduits biliaires privés de parois, avec ceux autour desquels les parois membraneuses sont appréciables.

Pour reconnaître la disposition de ces canaux dans l'épaisseur même du lobule, après les avoir remplis d'une liqueur colorée, il n'y a pas d'autre procédé à mettre en usage que de pratiquer des sections très minces de la glande, de les multiplier dans tous les sens, et de placer ces parties au-dessous du microscope.

Les canaux biliaires apparaissent alors très distinctement entre les canaux sanguins, par conséquent au milieu des amas

de particules que j'ai désignés sous le nom d'îlots. Ils sont tous creusés régulièrement dans la matière; ils occupent toute l'étendue des lobules. L'ensemble qu'ils forment est enveloppé de tous côtés par le réseau des vaisseaux biliaires, avec lesquels ils sont anastomosés dans tous les points de la circonférence des lobules.

L'analyse de ces canaux biliaires, origine première des vaisseaux excréteurs, me semble donc conduire à des résultats qui n'ont pas encore été indiqués. Il y a loin de cette multiplicité de canaux semés dans toute l'étendue de l'organe aux détails indiqués par Glisson, Malpighi, Ruysch, Kiernan, Dujardin, etc.

Il ne serait pas possible de terminer cette appréciation des conduits biliaires sans dire un mot des communications qui paraissent les unir aux vaisseaux lymphatiques. Cette particularité a été depuis fort longtemps l'objet des remarques des anatomistes; cependant, on n'a peut-être pas assez cherché à connaître la manière dont s'établissent les communications de ces deux ordres de vaisseaux.

Les vaisseaux lymphatiques de la profondeur du foie ne peuvent être aperçus que lorsqu'ils sortent par le sillon de la veine porte; ils sont volumineux, ils offrent dans le Porc, le Chien, dans le Cheval et dans l'Homme le diamètre d'une plume de Corbeau. On peut les suivre tout le long de cette veine, jusqu'à ce qu'ils se mêlent aux vaisseaux lymphatiques de la rate et du mésentère. Il est impossible de savoir comment ils naissent dans l'intérieur de l'organe.

Il est au contraire possible d'apprécier la manière dont les vaisseaux lymphatiques se séparent des conduits excréteurs superficiels, appartenant aux lobules sous-péritonéaux.

Dans tous les animaux vertébrés, ils sont fort multipliés à la surface de l'organe. Lorsque l'on considère les troncs les plus volumineux dans lesquels ils se réunissent, et la manière dont ils quittent le foie pour aller se répandre dans l'épaisseur des replis péritonéaux ou sur le diaphragme, on les distingue avec la plus grande facilité d'avec les conduits excréteurs. Il n'en est pas de

même lorsque l'on suit pas à pas les branches, les rameaux et les ramuscules de ces vaisseaux, à mesure que leur volume décroît.

Les plus déliés d'entre eux ne peuvent plus être distingués des vaisseaux biliaires, aucun caractère ne les en éloigne. Les uns et les autres paraissent en tout semblables au moment où ils naissent, et leurs anastomoses se multiplient tellement autour de chaque lobule qu'on ne saurait apprécier autre chose que la confusion qui les réunit.

Lorsqu'on a poussé une injection colorée dans l'intérieur des conduits biliaires, elle remplit aussitôt les vaisseaux lymphatiques et les rend apparents.

Ce n'est donc pas par la structure ou l'origine que les vaisseaux lymphatiques se séparent des conduits de la bile, c'est seulement à cause de la direction qui leur est propre. Tant qu'ils sont répandus à la surface des lobules, confondus avec les canaux biliaires injectés en même temps qu'eux, colorés de même, rien ne leur donne un caractère particulier. On ne les reconnaît que plus loin, lorsque volumineux déjà, et pourvus de nodosités à mesure que leurs troncs grossissent, ils se rapprochent de l'extérieur de l'organe pour en abandonner les limites et former un système spécial.

Les vaisseaux lymphatiques du foie forment une dépendance bien importante de cet organe, puisque dès leur origine ils se comportent exactement comme les conduits excréteurs. Il y a donc un double usage dans l'action du foie, puisqu'une partie des liquides sécrétés prend son cours par les conduits biliaires, destinée à être introduite dans l'intestin, et que l'autre est entraînée par les vaisseaux lymphatiques jusque dans les voies ordinaires de la circulation.

Il ne me reste plus qu'à résumer d'une manière concise tous les détails que je viens d'énumérer, afin que l'on puisse mieux saisir les différences qui les séparent de ceux que l'on connaît.

Les caractères généraux de l'organisation du foie des animaux peuvent être exprimés par les propositions suivantes.

1° Le foie des animaux vertébrés est toujours composé de la

même manière dans toutes les espèces. Les différences que l'on observe résultent en majeure partie des variations de la forme extérieure, de l'absence ou de la présence des lobules.

2° L'organe de la sécrétion biliaire est toujours composé d'une substance particulière dont les apparences sont constamment les mêmes. Cette matière est constituée par des particules à peu près ovoïdales, généralement régulières, placées les unes auprès des autres.

3° C'est au travers de cet amas de particules enfermées dans un repli plus ou moins vaste du péritoine que circulent le sang, la bile et la lymphe.

4° La circulation du sang est opérée d'abord par des vaisseaux sanguins afférents et efférents, pourvus de parois membraneuses, anastomosés les uns avec les autres par le moyen de canaux sanguins.

5° Ces derniers conduits sont dépourvus de parois membraneuses et tracés régulièrement dans l'épaisseur de la matière.

6° Il en résulte que le sang apporté par la veine porte et par l'artère hépatique ne parvient aux veines hépatiques qu'après avoir traversé ce système de canaux intermédiaires.

7° La circulation de la bile est opérée premièrement dans des vaisseaux biliaires enveloppés de parois membraneuses appréciables. Secondement dans un ordre particulier de canaux multipliés dans toute l'épaisseur de l'organe.

8° En faisant abstraction des vaisseaux sanguins et biliaires munis d'une paroi membraneuse, il ne reste plus à considérer dans la glande que les canaux distribués dans toute l'épaisseur de l'organe, et les rapports à l'aide desquels ils touchent à la matière dont ils sont entourés.

9° Les canaux sanguins isolent la matière du foie en une multitude de petites divisions que j'ai décrites sous le nom d'îlots.

10° Chaque îlot est en grande partie limité dans tous les sens par un canal régulier destiné à la circulation du sang, et les parois de ce canal ne sont formées que par la matière même au milieu de laquelle il est tracé.

11° Tous ces canaux sanguins sont étendus depuis la fin des vaisseaux afférents jusqu'aux radicules initiales des vaisseaux sanguins efférents.

12° Les canaux biliaires précèdent les vaisseaux excréteurs proprement dits ; ils sont creusés dans l'épaisseur formée par la matière du foie, et n'ont d'autres parois que cette matière elle-même, tandis que les vaisseaux excréteurs sont enveloppés par une membrane celluleuse.

13° Les canaux biliaires paraissent être l'origine commune des conduits excréteurs et des vaisseaux lymphatiques du foie ; on fait pénétrer une liqueur des uns jusque dans les autres avec la plus grande facilité.

S'il était permis de tirer de cet arrangement quelques déductions capables d'expliquer le mécanisme de la sécrétion, on pourrait supposer que, puisque la production des matières rejetées au dehors ne paraît point due à l'action d'une surface membraneuse, il est possible que la bile résulte du seul fait d'une désagrégation incessante des particules du foie, dont la nature semble n'être ni liquide ni solide, et qui paraît offrir partout des caractères intermédiaires entre ces deux états opposés.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 12.

Fig. 1. Portion du foie injectée de la Raie, grossie de 120 diametres — *a a,a,a*, veine porte ; *b,b.b,b*, veine hépatique ; *c,c,c,c*, conduits biliaires : *d,d,d,d*, îlots formés par la substance du foie.

Fig. 2. Portion du foie injectée de la Tortue terrestre, grossie de 120 diametres — *a,a,a,a*, veinules portales, *b.b.b*, veinules hépatiques ; *c,c,c,c*, canaux biliaires.

Fig 3 Particules du foie de la Raie, grossissement, 500 diametres — *y.y*, particules sans noyaux ; *n,n*, particules pourvues d'un noyau.

PLANCHE 13.

Fig 1 Portion injectée du foie de la Grenouille grossissement, 120 diametres.

— *a,a,a,a*, veinules portales; *b,b,b*, veinules hépatiques; *c,c,c,c*, conduits biliaires; *d,d,d*, îlots formés par la substance du foie.

Fig. 2. Particules du foie de la Grenouille; grossissement, 500 diamètres — *n,n,n*, particules nucléolées; *y,y*, particules sans nucléi.

Fig. 3 Portion injectée du foie du Coq; grossissement, 120 diamètres — *a,a,a,a*, veinules portales; *b,b,b,b*, veinules hépatiques; *c,c,c,c*, conduits biliaires, *d,d,d*, îlots formés par la substance du foie.

Fig. 4. *n,n n,n*, particules de la substance du foie du Coq grossissement, 500 diamètres.

Fig. 5. Portion injectée du foie du Lapin · grossissement, 200 diamètres. — *a,a*, veinules portales; *b,b*, conduits biliaires.

PLANCHE 14.

Fig. 1. Surface d'un lobule du foie du Porc, injecté; grossissement, 120 diamètres. — *a,a,a a*, veinules portales, *b,b,b,b*, artère hépatique, *c,c,c,c*, conduits biliaires : les veinules hépatiques apparaissent, au centre du lobule, colorées en jaune.

Fig. 2. *n,n,n,n*, particules du foie du Porc: grossissement, 500 diamètres.

Fig. 3. Portion du foie du Porc, injectée, destinée a montrer les rapports des conduits biliaires et des veinules portales.— *a,a,a*, veinules portales, *b,b,b*, conduits biliaires.

PLANCHE 15.

Fig. 1. Portion du foie du Mouton injectée; grossissement, 120 diamètres. Les vaisseaux biliaires manquent. — *a,a,a,a*, veinules portales; *b,b,b,b*, veinules hépatiques.

Fig. 2. Particules de la substance du foie du Mouton. — *n,n,n,n*, particules nucléolées; grossissement, 500 diamètres.

Fig. 3. Portion de la surface du foie de l'Homme, injectée; grossissement, 120 diamètres. — *a,a,a,a*, veinules portales; *b,b,b,b*, artère hépatique; *c,c,c,c*, conduits biliaires. On ne peut voir les veines hépatiques, cachées au centre du lobule.

Fig. 4. *n,n,n,n*, particules de la substance du foie de l'Homme: grossissement, 500 diamètres.

RECHERCHES

SUR L'ORGANISATION DES MOLLUSQUES GASTEROPODES DE L'ORDRE DES OPISTHOBRANCHES (MILNE EDWARDS)

(TECTIBRANCHES, NUDIBRANCHES et INFÉROBRANCHES de Cuvier);

Par M. **ÉMILE BLANCHARD**.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Tous les Mollusques qui font le sujet de ce travail sont unis par de nombreux caractères ; caractères fournis les uns par l'organisation intérieure, les autres par les formes extérieures. Cuvier, en s'attachant surtout à la disposition de l'appareil respiratoire pour caractériser les ordres de la classe des Gastéropodes, fut conduit par là à donner trop de valeur à certains groupes, par rapport à d'autres. Aujourd'hui, d'après toutes les connaissances acquises depuis peu, nul n'en pourrait douter. Dans la classification de l'auteur du règne animal, les Tectibranches, et même les Inférobranches, sont présentés comme aussi différents des Nudibranches, que des Pulmonés, des Pectinibranches, ou des Hétéropodes. Cependant les trois groupes qui nous occupent ici d'une manière spéciale constituent par leur réunion un ensemble naturel et nettement séparé de tous les autres groupes de la classe des Gastéropodes.

On ne peut néanmoins s'empêcher d'admirer combien la plupart des affinités avaient été heureusement saisies par Cuvier. Depuis le moment de la publication du Règne animal, époque déjà éloignée de nous de plus d'une trentaine d'années, d'autres classifications de la classe des Gastéropodes ont été présentées. Je crois inutile de le rappeler ici, elles n'ont offert en général rien de plus satisfaisant. Loin de là : car on y trouve souvent des types fort dissemblables, rangés dans une même division ; des

types extrêmement voisins, placés dans des divisions tout à fait séparées.

Mais, dans ces dernières années, M. Milne Edwards ayant réuni des faits nombreux sur les premières phases du développement des Gastéropodes, ayant réuni aussi des observations considérables sur le mode de circulation, chez les divers types de cette classe, put apprécier plus rigoureusement leurs affinités naturelles. Ce qui mérite d'être remarqué dans l'arrangement proposé par M. Milne Edwards, si on le compare à celui de Cuvier, c'est la nature des modifications. Les groupes établis par Cuvier sont restés. Seulement M. Milne Edwards a été conduit à en réunir plusieurs et à donner par cela même à quelques unes de ces divisions un rang inférieur. Cuvier, comme on le sait, admettait la séparation des Mollusques Gastéropodes en neuf ordres. 1° les *Pulmonés*, 2° les *Nudibranches*, 3° les *Inférobranches*, 4° les *Tectibranches*, 5° les *Hétéropodes*, 6° les *Pectinibranches*, 7° les *Tubulibranches*, 8° les *Scutibranches*, et 9° les *Cyclobranches*.

M. Milne Edwards (1) conserve les ordres des Pulmonés et des Hétéropodes sans modifications. Sous le nom d'Opisthobranches, il réunit dans un même ordre les Nudibranches, les Inférobranches et les Tectibranches. Sous le nom de Prosobranches, il réunit également dans un même ordre les quatre dernières divisions adoptées par Cuvier. L'arrangement établi par ce dernier se trouve ainsi simplifié; et comme l'étude profonde de l'organisation tend à le montrer de plus en plus, cette simplification donne une idée infiniment plus exacte de la valeur des rapports naturels.

Tout récemment, M. Siebold a publié dans son *Manuel d'Anatomie comparée* (2) une classification des Mollusques Gastéropodes. Assurément nous ne discuterons ni la nature, ni l'arrangement

(1) *Bulletin de la Société philomatique*, 1846, p. 116. — *L'Institut*, 1846, p. 295.

(2) *Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie*, Erst. Th. Zweites. Heft S. 297 (1847).

des groupes admis par le savant zoologiste allemand. Dans sa classification, les Nudibranches, les Cyclobranches, les Scutibranches et les Tectibranches, forment un seul ordre sous le nom d'*Heterobranchia*. Sous le nom d'*Apneusta* se trouve adopté l'ordre des Phlébentérés de M. de Quatrefages. Ainsi, selon M. Siebold, les Patelles et les Haliothildes seraient des intermédiaires entre les Doris et les Aplysies. Les Eolidiens formeraient un type tout à fait à part. M. de Quatrefages (1) a cru devoir abandonner son ordre des Phlébentérés. Aujourd'hui il considère l'ensemble des représentants de cette division comme une famille particulière devant être placée près des types dont la plupart des malacologistes ont rapproché les Eolides. Cette dernière opinion, nous l'adoptons sans réserve ; nous la croyons fondée. Les faits exposés dans ce travail ne pourront, à cet égard, laisser guère de doute aux zoologistes.

Dans ce premier mémoire sur les Mollusques gastéropodes, mon but principal est d'exposer l'ensemble des modifications organiques, chez les divers types réunis par M. Milne Edwards, sous le nom d'Opisthobranches. Les différences assez considérables qui existent dans l'organisation des représentants de cette division malacologique, m'ont paru devoir fournir des faits dont la connaissance exacte a une immense importance pour la zoologie. Tous les appareils organiques se modifient infiniment plus ici que dans les autres ordres de la même classe, et néanmoins, je le répète, les Opisthobranches constituent un ensemble très naturel.

M. Milne Edwards les distingue des autres Gastéropodes par l'embryon et par plusieurs caractères organiques. « L'embryon, » ou larve, dit-il, est pourvu de nageoires céphaliques et la ré» gion abdominale de son corps est frappée d'un arrêt de déve» loppement. Chez l'adulte les vaisseaux de la petite circulation » sont fasciculés, la respiration s'effectue à l'aide de branchies

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. IV, p. 94 (*Note sur le Phlébentérisme*, p. 83). — 1845

» arborescentes ou filamenteuses ; le sang arrive au cœur en se » dirigeant d'arrière en avant ; la région cervicale est nue, le » manteau est costal, l'appareil reproducteur est hermaphrodite ; » enfin, la coquille est rudimentaire ou nulle. »

J'ajouterai que le système nerveux acquiert, dans les Opisthobranches, un degré de centralisation bien supérieur à celui des autres Gastéropodes (1). Quelques considérations embryogéniques portaient M. Milne Ewards à regarder ce type comme occupant le premier rang parmi les autres types de la même classe.

(1) Voici les caractères des autres ordres de Gastéropodes, tels qu'ils sont présentés par M. Milne Edwards :

« Dans les Pulmonés, l'embryon a la tête nue, et chez l'animal parfait les vaisseaux de la petite circulation sont disposés en réseau ; le pied est simple, et il y a hermaphrodisme.

» Dans l'ordre des Prosobranches, la larve est semblable à celle des Opisthobranches ; mais la portion abdominale du corps se développe proportionnellement à la portion céphalique. Chez l'adulte, la respiration est également branchiale, mais les branchies sont composées de lamelles simples et parallèles, insérées le long d'une tige vasculaire, et le sang qui a traversé ces organes se dirige en avant et forme au-dessus de la région cervicale une chambre voûtée que traversent les vaisseaux branchio-cardiaques. le pied est simple, l'abdomen tres grand, et la coquille est assez vaste pour loger le corps tout entier. Enfin les sexes sont sèparés (Pectinibranches, Haliothildes, Patelles, etc.).

» Dans l'ordre des Hétéropodes, le développement embryonnaire n'a pas encore été observé, mais suivant toute probabilité, la larve doit être munie de rames céphaliques, et le pied, en se développant, devient complexe. La structure des organes de la circulation et de la respiration rapproche ces Mollusques des Opisthobranches : il en est de même pour la disposition du manteau, de l'abdomen et de la coquille ; mais les sexes sont séparés, et ces animaux sont nageurs, tandis que tous les précédents sont marcheurs.

» Les Oscabrions ne sont pas compris dans cette classification, car la disposition de l'appareil de la circulation, de même que celle des organes génitaux, ne permet pas de les confondre avec les Gastéropodes proprement dits ; mais, jusqu'à ce qu'on en ait observé le mode de développement, il serait difficile de décider s'il convient de les laisser parmi les Mollusques ou de les ranger dans l'embranchement des animaux annelés. »

(*Bulletin de la Société philomatique*, 1846, p. 116, et *L'Institut* 1846, p. 295.)

L'observation du système nerveux conduit exactement au même résultat.

Les mers d'Europe en général, et surtout la Méditerranée, offrent une grande richesse de Gastéropodes Opisthobranches ; j'ai pu, pour un grand nombre, m'attacher à suivre d'espèce à espèce, et de genre à genre, les modifications de chacun des appareils organiques.

Parmi les divers représentants de cet ordre de l'embranchement des Mollusques, quelques uns ont été déjà étudiés par Cuvier, et depuis par M. Delle Chiaje. D'autres l'ont été sous le rapport de leur circulation par M. Milne Edwards. D'autres l'ont été d'abord par M. de Quatrefages, et ensuite par M. Souleyet en France, par MM. Nordmann et Kœlliker en Allemagne, par MM. Allman, Embleton, Alder et Hancock en Angleterre.

Mais j'ai été à même d'examiner des types qui ne l'avaient pas encore été ou qui l'avaient été fort peu, et, à l'égard de certaines espèces déjà observées, j'aurai certainement plusieurs faits nouveaux à enregistrer. Sous ce rapport, je puis citer plus particulièrement, les Bullées, les Gastéropterons, les Thetys, les Doris, etc.

L'attention des zoologistes a été appelée par M. de Quatrefages sur un des types les plus intéressants au point de vue de l'organisme et par suite des affinités naturelles. Ce zoologiste a apporté le premier des observations détaillées sur l'anatomie des Eolidiens. D'autres observations ont été opposées aux siennes. S'il y a eu beaucoup de faits mis en lumière par ces recherches diverses, si des opinions différentes ont surgi et ont pu laisser du doute relativement à certains faits, de nouvelles études n'étaient pas inutiles.

L'observation des autres types du même ordre devait surtout conduire à mieux saisir la nature de certaines modifications organiques. En outre, des investigations anatomiques plus minutieuses, devaient achever de mettre la réalité en évidence. Toutefois, M. de Quatrefages possédant aujourd'hui, à ma connaissance, des observations très nombreuses sur les Eolidiens, je n'ai étudié

ces Mollusques que pour avoir un terme de comparaison bien précis avec les autres types du même ordre.

Pendant un séjour de plusieurs mois sur les côtes de la Méditerranée, poursuivant d'autres recherches sur le système nerveux des Mollusques en général, j'ai été peu à peu conduit à observer dans beaucoup, tout l'ensemble de l'organisation. C'est ainsi que j'ai étudié successivement la plupart des types connus d'Opisthobranches.

Durant mon séjour sur les côtes de Sicile, j'avais déjà examiné avec détails le système nerveux des Aplysies. Depuis, j'ai continué mes observations sur les autres genres du même ordre.

Ayant suivi, au moyen de la dissection, les ganglions et jusqu'aux moindres ramifications des nerfs; ayant suivi également de genre à genre les modifications de l'appareil circulatoire et de ses dépendances;

Ayant examiné, au moyen de l'injection, les vaisseaux jusque dans les parties les plus profondes de l'économie, je ne crois pas m'abuser en disant que j'ai pu déterminer les modifications d'organisme de tous ces Mollusques d'une manière plus certaine qu'on ne l'avait fait auparavant (1).

En ce qui concerne chaque appareil organique, je me suis attaché constamment aux comparaisons les plus rigoureuses.

Dès l'instant où il s'agissait de l'étude de ces Gastéropodes, plusieurs questions de première importance méritaient une attention particulière.

Relativement au système nerveux, une foule de faits intéressants m'ont paru devoir être recherchés d'une manière toute spé-

(1) Aujourd'hui, en effet, on ne peut prétendre sérieusement mettre en évidence les rapports d'un type quelconque du regne animal, si on ne l'a étudié dans toutes ses parties. Je ne puis m'empêcher de rappeler à ce sujet l'appréciation si juste d'un savant auquel les connaissances physiologiques et anatomiques de même que le talent littéraire donnent une grande autorité : « Le premier mérite » de M. Cuvier, dit-il, et c'est par ce mérite qu'il a donné, dès l'abord, une nou- » velle vie aux sciences naturelles, est d'avoir senti que la classification comme » l'explication des faits ne pouvait sortir que de leur *nature intime profondément* » *connue*. » Flourens, *Éloge historique de G. Cuvier* (Cuvier. *Histoire de ses travaux*, 2ᵉ édit. p. 4 [1845])

ciale. Chez les animaux articulés, on s'est attaché à identifier entre les types les plus dissemblables chacune des portions de l'appareil de la sensibilité. Comparant l'origine des nerfs, et les points où ils se rendent, on a retrouvé les mêmes centres médullaires tantôt séparés les uns des autres, tantôt plus ou moins confondus ensemble. En un mot, on est parvenu ainsi à reconnaître chez tous ces Annelés une analogie fondamentale complète dans leur système nerveux, et à suivre pas à pas tous les degrés de centralisation. Les différences constatées à cet égard, entre les larves et les animaux adultes ont surtout beaucoup contribué à mettre la réalité en évidence.

Pour les Mollusques on est beaucoup moins avancé. M. Serres, il est vrai, a déjà insisté sur la ressemblance fondamentale qui existe dans le système nerveux des divers représentants de ce type zoologique (1). Mais jusqu'ici personne ne s'est attaché à constater l'origine et le trajet de chaque nerf comme on l'a fait pour les Crustacés, les Arachnides et les Insectes; on chercherait en vain dans tous les travaux publiés jusqu'à ce jour, comment les ganglions des Gastéropodes viennent à se rapprocher ou à se confondre. Chercherait-on à savoir d'une manière générale quelle est l'origine des nerfs branchiaux, des nerfs génitaux, etc., on ne trouverait nulle part rien de précis en ce qui concerne l'ensemble des animaux de ce même type.

Ce n'est pas à dire sans doute qu'aucune description détaillée du système nerveux de certains Gastéropodes n'ait été donnée; mais seulement que les observations approfondies faites sur le système nerveux de quelques Mollusques de cette classe sont isolées et nullement comparatives. En un mot, on n'avait point recherché jusqu'ici si tel ganglion et tel nerf bien constaté dans un type, se retrouvaient dans la même situation et dans les mêmes rapports chez les autres types qui en sont plus ou moins éloignés.

Du reste, je n'ai en vérité pas besoin de le rappeler, Cuvier avait déjà fait connaître avec beaucoup de soin le système ner-

(1) Les Gastéropodes qui ont fixé particulièrement l'attention de ce célèbre anatomiste sont les Aplysies, les Bullées, les Tritonies, les Doris. — *Anatomie comparée du cerveau*, t. II, p. 19 et 20 (1826)

veux de plusieurs Gastéropodes, parmi lesquels on doit remarquer particulièrement celui de l'Aplysie.

D'autres anatomistes ont aussi introduit dans la science des observations importantes sur ce sujet, mais la plus capitale est évidemment celle de M. Milne Edwards sur la Carinaire (1). Dans ce Mollusque, la position des divers centres nerveux et le trajet des nerfs ont été représentés avec une précision telle qu'on trouve là un terme de comparaison des plus utiles.

Cependant, d'après les meilleures observations anatomiques faites jusqu'à l'époque actuelle, il est dit ordinairement que tel Mollusque présente six ou huit ganglions autour de l'œsophage, tandis que tel autre, *moins bien partagé*, en présente seulement deux ou quatre.

Cette énorme différence apparente, comme beaucoup d'anatomistes sans doute en sont persuadés, est simplement le résultat de la fusion plus ou moins complète de plusieurs des noyaux médullaires. C'est une centralisation plus ou moins prononcée; admettant même ce fait comme généralement reconnu, ce qui n'est pas, il n'en resterait pas moins à rechercher quels sont les ganglions qui se confondent, et à indiquer les intermédiaires entre les deux extrêmes ; car ici les faits peuvent surtout être saisis à l'aide des intermédiaires.

Dans l'Insecte, on sait parfaitement que tels centres nerveux restent toujours isolés, que tels autres se confondent souvent. En un mot, on a suivi toutes les modifications par l'examen d'un grand nombre de types, comme aussi en étudiant l'animal aux divers âges de sa vie.

Pour les Mollusques Gastéropodes, au contraire, si l'on en excepte les masses cérébroïdes, tous les ganglions qui se groupent plus particulièrement sur les parties latérales de l'œsophage sont demeurés indéterminés. Pour arriver à les mieux connaître, il importait de choisir les types où ces centres médullaires sont les plus nombreux et les plus séparés : c'était le moyen de déterminer rigoureusement les principaux nerfs de chacun d'eux. Passant à d'autres types où la centralisation commence à se prononcer, il

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. XVIII, p. 323, pl. 11 (1842).

devenait facile d'apprécier la modification, et ainsi de suite jusqu'au type où la centralisation des noyaux médullaires est parvenue à son plus haut degré.

Chez les animaux qui nous occupent ici, les centres nerveux principaux doivent être distingués en quatre groupes, 1° le cerveau, ou plutôt les ganglions cérébroïdes ; 2° les ganglions du cou, ou les *cervicaux ;* 3° ceux de la portion ventrale, ou les ganglions *pédieux;* et 4° les ganglions *branchio-cardiaques*, placés dans le voisinage du cœur et des branchies.

L'existence d'un cerveau ou de deux ganglions cérébroïdes, plus ou moins écartés, est généralement admise. Entre l'écartement considérable de ces centres nerveux, comme chez les Bullées, les Pleurobranches et la réunion à peu près complète comme chez les Aplysies, nous avons en effet des intermédiaires. Les Gastéroptérons en fournissent un exemple. Néanmoins, ce type est aussi l'un des plus remarquables sous le rapport de la séparation des centres médullaires. Il peut donc fournir un terme de comparaison extrêmement utile. Là les ganglions cérébroïdes donnent leurs nerfs seulement à la portion céphalique antérieure. Mais de chaque côté nous distinguons trois autres ganglions distribuant leurs nerfs aux muscles des parties latérales et supérieure de la région céphalique. Nous pouvons les appeler les cérébroïdes accessoires. Dans d'autres Opisthobranches, comme les Bullées, les Acères, etc., il existe seulement un ou deux de ces noyaux cérébroïdes accessoires. Il y a déjà eu fusion entre eux. Ailleurs on ne les retrouve plus ; les muscles des parties latérales et supérieures de la région céphalique semblent recevoir leurs nerfs directement des masses cérébroïdes. En effet, les cérébroïdes accessoires se sont réunis à ces masses médullaires. C'est le cas pour la plupart des représentants de l'ordre des Opisthobranches.

Chez le plus grand nombre des Gastéropodes, on trouve, de chaque côté sur un plan un peu inférieur aux ganglions cérébroïdes, un centre nerveux d'un volume assez considérable. Ce sont les ganglions du cou ; nous les nommons les ganglions cervicaux. Ces centres médullaires fournissent l'un et l'autre un nerf d'un volume assez considérable descendant parallèlement au tube digestif. Chacun de ces nerfs est en rapport avec les ganglions

plus ou moins volumineux situés dans le voisinage du cœur, des branchies et des organes de la génération. Ces nerfs, dont nous aurons souvent à préciser le trajet et les divisions, peuvent être distingués sous le nom de *nerfs cervicaux-cardiaques*. La même disposition s'observe très aisément chez tous les Gastéropodes à coquille; elle est non moins évidente chez les Opisthobranches. Les deux ganglions cervicaux sont très volumineux chez les Aplysies; ils sont même un peu trilobés. Ceci nous indiquerait la réunion de plusieurs noyaux médullaires; car dans les Gastéroptérons, les trois noyaux sont séparés.

Si l'on observe les Éolidiens, les Doridiens, etc., on pourrait croire au premier abord que ces centres nerveux ont disparu; mais en suivant les nerfs, nous en retrouverons certainement la trace. Examinons-nous avec soin les ganglions cérébroïdes d'une Doris; en arrière, nous voyons naître un nerf qui suit à peu près le trajet de l'aorte, pour venir s'anastomoser avec un ganglion placé en arrière du péricarde et en avant des branchies. On ne peut en douter d'aucune façon, les centres médullaires cervicaux, si distincts, si volumineux même chez tant de Gastéropodes, et entre autres chez les Aplysiens, les Bulléens, etc., sont venus à se confondre avec les ganglions cérébroïdes.

Dans les Thétys, la centralisation est poussée encore à un plus haut degré : il n'existe plus qu'une seule masse.

Enfin, les ganglions pédieux, comme Cuvier les a appelés, se trouvent former une seule masse, au milieu des muscles du pied, dans les Gastéropodes Prosobranches. Mais dans les Opisthobranches, où les muscles de la portion ventrale n'ont pas le même développement, les ganglions pédieux perdent de leur importance, ils s'écartent l'un de l'autre, et ils tendent à se rejeter sur les parties latérales. Dans les Aplysies, ces deux centres médullaires sont très écartés l'un de l'autre, et placés exactement au-dessous des ganglions cervicaux. Dans les Gastéroptérons et les Bullées, ils sont plus écartés encore. Chez les Éolidiens, ils se rapprochent davantage, et se montrent sur les côtés, un peu au-dessous des masses cérébroïdes; ils sont même tout à fait accolés à celles-ci dans les Doridiens.

Ces ganglions pédieux, qu'ils constituent une seule masse inférieure, ou qu'ils soient déja écartés et simplement réunis par une commissure, ou qu'ils soient tout à fait rejetés sur les parties latérales, et même accolés aux centres cérébroïdes, fournissent toujours leurs nerfs aux muscles de la portion ventrale de l'animal. Il n'y a donc aucune incertitude possible à l'égard de l'identité fondamentale de l'appareil de la sensibilité chez tous les Mollusques gastéropodes. Il a acquis ainsi son plus haut degré de centralisation chez les Éolidiens, les Doris, les Thétys (1).

D'après toutes les analogies, il est à croire que, dans l'embryon ou la larve, les noyaux médullaires sont séparés. Si, par la suite, l'observation permet de suivre le développement du système nerveux chez ces Mollusques, on trouvera sans doute la disposition de cet appareil, dans l'embryon d'une Doris ou d'une Éolide, comparable à la disposition permanente chez les Gastéroptérons, les Aplysies ou tel autre type. En un mot, il y a pour ainsi dire certitude que des faits semblables à ceux qui ont été observés dans les Insectes se rencontreront chez les Mollusques.

Ce qui précède s'applique seulement aux portions importantes du système nerveux ; car, selon le développement de certaines parties musculeuses, des ganglions accessoires viendront à se montrer ou à disparaître. Dans les Tritons, les Fuseaux, etc., des ganglions fort nombreux se rencontrent dans le siphon et dans certaines parties du manteau. Il en est de même dans le voile céphalique des Thétys. Ailleurs, naturellement, où ces expansions sont rudimentaires ou nulles, les centres nerveux accessoires ont disparu.

Au point de vue zoologique, la disposition ou les divers degrés de centralisation du système nerveux nous fourniront ici, comme ailleurs, des indications précieuses pour reconnaître les familles naturelles. Nous trouverons des caractères d'une importance réelle, et cependant toujours négligés jusqu'ici à l'égard des Gastéropodes. Parmi les faits concernant le système nerveux que

(1) C'est, du reste, seulement à la description détaillée du système nerveux dans chaque type, et à l'aide des figures, qu'on pourra suivre avec détail les faits indiqués ici simplement d'une manière générale.

j'ai observés chez un grand nombre de Mollusques de cette classe, il en est un assez général pour être mentionné tout d'abord ; il est relatif au système nerveux splanchnique. Cuvier et bien d'autres après lui ont constaté l'existence, et ont précisé la position des ganglions œsophagiens, dont tous les filets sont dévolus à l'appareil alimentaire. Mais j'ai reconnu, en outre, l'existence de deux ganglions angéiens infiniment plus petits que les autres, infiniment plus difficiles à voir, et cependant très distincts chez beaucoup de Gastéropodes. Ces ganglions angéiens, unis aux centres œsophagéens par de grêles connectifs, se trouvent placés de chaque côté de l'aorte, à laquelle ils donnent leurs filets.

Ainsi, sous ce rapport, il y a une analogie complète avec ce que j'ai déjà signalé chez les Insectes, relativement à leur système nerveux viscéral. Néanmoins, dans chacune de ces deux grandes divisions zoologiques, il y a à cet égard une disposition anatomique particulière. Chez les Mollusques gastéropodes, le système nerveux splanchnique est toujours situé au-dessous de l'œsophage. Dans les Insectes, il est toujours supérieur. La disposition de cet appareil, en apparence secondaire, ne saurait, selon moi, être considérée trop attentivement. Chaque disposition particulière appartient constamment à tous les représentants d'un même ordre naturel, et souvent même d'une classe entière, là où la disposition du système nerveux de la vie animale donne des caractères de famille si utiles : mais, là où il n'en donne plus pour des divisions d'un rang plus élevé, la disposition du système nerveux de la vie organique fournit à son tour des caractères plus généraux.

Plus les observations se multiplient, plus je suis persuadé que la zoologie tirera d'utiles renseignements de l'étude de cette partie. Ces considérations, sur lesquelles j'ai déjà appelé l'attention, je me réserve de les développer plus tard dans un travail spécial.

L'appareil alimentaire offre des particularités fort remarquables chez certains Nudibranches. La disposition du tube digestif en forme d'anse est un caractère très général aux animaux de l'embranchement des Mollusques. L'orifice anal se trouve ainsi plus ou moins rapproché de l'orifice buccal, au lieu de lui être

opposé comme chez les animaux annelés. C'est même d'après ce caractère seul que les Bryozoaires ont été reconnus comme appartenant au type des Mollusques.

Les naturalistes qui ont cru devoir classer les Oscabrions parmi les Annelés ont été guidés en cela peut-être aussi bien par la disposition du canal intestinal, que par l'annulation des parties calcaires existant chez ces animaux.

Mais les caractères les plus généraux n'étant presque jamais absolus, on peut se méprendre facilement, si l'on s'en tient à la considération d'un seul fait, et non pas à tout l'ensemble de l'organisation.

Sous le rapport de leur tube intestinal, les Nudibranches offrent un intérêt bien réel. Chez beaucoup d'entre eux, on retrouve la disposition du canal alimentaire propre à la généralité des Mollusques. Mais d'un groupe à l'autre, on suit des modifications fort curieuses.

Chez les Doris, on le sait, l'orifice anal est situé exactement sur la ligne médiane du corps, très près de l'extrémité postérieure; il est parfaitement opposé à la bouche. Dans les Eolides, l'intestin se recourbe et vient s'ouvrir sur le côté droit, très près de la partie antérieure du corps. Au contraire, chez d'autres Éolidiens très voisins des premiers, sous le rapport de leur appareil branchial, très voisins aussi par l'ensemble de leur organisation, l'intestin s'ouvre en arrière presque sur la ligne médiane; car c'est à peine si l'on peut décider qu'il est un peu plus à droite qu'à gauche. Ces Éolidiens, peu nombreux, comparativement aux autres, s'éloignent de leur type principal en établissant un lien entre les véritables Éolides et les Doris. Le genre *Zephyrina*, selon toute apparence, présente cette disposition. Lorsque M. de Quatrefages pensa pouvoir l'indiquer, plusieurs naturalistes purent croire à une méprise en songeant à ce qui existe chez les Éolides; mais depuis, d'autres espèces analogues ont été rencontrées. Le genre *Janus* de M. Verany surtout est venu nous fournir un exemple peut-être plus frappant encore d'un passage entre les Éolides et les Doris (1).

(1) Selon toute apparence, c'est ce Mollusque dont M. Milne Edwards, étant à

Ce qui mérite bien de fixer l'attention sur certains Opisthobranches, c'est l'organe hépatique. Le foie, chez les Doris, les Aplysies, de même que chez la plupart des Mollusques, forme une masse volumineuse, enveloppant en quelque sorte l'intestin.

Dans les Éolidiens, comme on le sait aujourd'hui, il existe une disposition fort particulière ; le foie, au lieu d'être réuni en masse sur un seul point, est pour ainsi dire *diffus*. Il se présente un peu comme le foie des Insectes, sous la forme de canaux hépatiques. Seulement, chez les Mollusques qui nous occupent ici, on ne trouve ordinairement de chaque côté qu'une seule origine en arrière de l'estomac. Le tronc principal se divise et se subdivise ensuite en branches nombreuses qui pénètrent dans les cirrhes branchiaux. Ils émettent aussi des rameaux excessivement déliés, qui, chez beaucoup d'espèces, viennent s'épanouir en arbuscules sous la peau.

Ces canaux hépatiques, qui pénètrent dans l'intérieur des cirrhes branchiaux des Éolidiens, ne paraissent donc pas être l'analogue des ramifications ou cœcums de l'intestin qu'on observe chez les Vers anévormes, les Arachnides, etc.

Néanmoins, il y a là une disposition anatomique extrêmement remarquable. Jusqu'ici, l'on n'avait pas encore signalé d'intermédiaire entre le foie réuni en masse, comme chez les Doris et la plupart des Mollusques, et celui des Éolides. Mais un type curieux de ce groupe des Nudibranches m'a fourni précisément l'intermédiaire qu'on devait désirer pour lever dans l'esprit des physiologistes et des anatomistes toute incertitude possible relativement à la nature de ces canaux des Éolidiens.

Dans les Thétys, le foie forme une masse considérable, ainsi que Cuvier l'a représenté ; mais de cette masse principale, on suit des filaments qui s'en détachent pour se rendre à chacune des branchies. Ainsi, voilà un organe hépatique commençant à devenir diffus, bien que sa masse occupe encore la position ordinaire du foie chez la plupart des Gastéropodes.

Cuvier, qui a donné une belle anatomie des Thétys, n'a pas vu

Nice il y a quelques années, fit un croquis cité par M. de Quatrefages, *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. I, p. 137.

la disposition que je signale ici. Il était difficile, en effet, qu'il en fût autrement; car ce zoologiste n'eut à sa disposition que des animaux conservés dans l'alcool; et il est indispensable d'avoir des animaux vivants pour suivre et isoler ces parties délicates qui se rompent facilement.

Les Diphyllidies, dont les ramifications hépatiques ressemblent à celles des Éolidiens, ont cependant encore une portion du foie entourant le tube digestif; elles offrent ainsi un second intermédiaire.

La circulation des Mollusques, considérée d'une manière générale, est aujourd'hui parfaitement connue par suite des recherches de M. Milne Edwards (1). La disposition de l'appareil vasculaire a été, par ce zoologiste, décrite et représentée dans tous ses détails chez les principaux types de cet embranchement. En ce qui concerne le système vasculaire des Mollusques, les faits intéressants, dont l'étude peut encore offrir un intérêt réel, semblent devoir se rattacher simplement aux représentants de tel ou tel groupe.

Les Éolidiens, qui ont été le sujet de nombreuses controverses, méritaient d'être étudiés de nouveau sous ce rapport, et jusque dans leurs parties les plus profondes; car des observateurs ont cru reconnaître dans ce type une dégradation très grande de l'appareil circulatoire. D'autres ont bien soutenu la thèse opposée; mais dans les figures publiées depuis peu, rien n'y est guère représenté, si ce n'est le centre même de la circulation. Actuellement encore, l'idée de cette dégradation organique n'est pas repoussée de toutes parts. M. Siebold, dans son *Manuel d'Anatomie comparée*, publié tout récemment (1847), cite des observations encore inédites, dues à M. Kœlliker. D'après les recherches rappelées dans cet écrit, on attribue un cœur et des vaisseaux à certaines espèces, en leur en opposant d'autres de la même famille qui en seraient totalement privées.

D'après tous les faits bien connus aujourd'hui sur l'organisa-

(1) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1845, t. XX, p. 261, et *Annales des Sciences naturelles*, 3e série. — Milne Edwards et Valenciennes, *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1845, t. XX, p. 750, et *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, t. III, p. 307.

tion des Mollusques et des Annelés, il est bien difficile de ne pas voir là le résultat d'observations trop précipitées.

Dans tous les Éolidiens que j'ai étudiés (*Eolis neapolitana*, *peregrina*, *flabellina*, *Bellardii*, etc., et *Calliopea Souleyeti*, *Janus Spinolæ*, *Diplocera Veranyi*), j'ai trouvé les artères qui se rendent à tous les organes très développées. Je me suis attaché à en suivre le trajet en injectant les vaisseaux chez plusieurs espèces. En outre, chez tous aussi, j'ai constaté l'existence d'une oreillette parfaitement constituée, et de vaisseaux efférents des branchies en nombre plus ou moins considérable. Ces vaisseaux, qui, dans certains types, sont en quantité si considérable qu'ils constituent un véritable réseau, ont des parois propres dans toutes les espèces soumises à mes recherches; ils peuvent par conséquent être isolés par la dissection. Ce ne sont pas de simples canaux, comme cela se voit dans les Thétys. M. Souleyet était donc dans le vrai relativement à l'existence de ces vaisseaux (1). Chez les Doridiens, les branchies étant groupées exactement derrière le cœur, les vaisseaux branchio-cardiaques ont très peu d'étendue. C'est ce qui a déjà été indiqué par M. Milne Edwards (2).

Chez les Éolidiens, les canaux afférents des branchies, qui communiquent directement avec la cavité générale du corps, manquent au contraire de parois, ou en présentent seulement des traces; ce ne sont donc plus de véritables vaisseaux, mais de simples canaux. Il faut ajouter cependant que ces canaux, qui, sur leur trajet, présentent de nombreuses ramifications, sont nettement délimités par les muscles et tous les tissus qui les circonscrivent; ainsi, dans ces Mollusques, il n'existe point de veines proprement dites. Le fluide nourricier, après avoir été distribué par les artères aux organes, s'épanche dans la cavité générale des corps, comme l'a dit le premier M. de Quatrefages. Le sang baignant tous les viscères pénètre dans les canaux afférents des branchies, d'où il est ramené au cœur par les vaisseaux efférents ou branchio-cardiaques.

(1) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1844, t. XIX, et 1845, t. XX.

(2) *Sur la circulation des Mollusques* (*Annales des Sciences naturelles*, 3ᵉ série, t. VIII, p. 70).

Ces faits, bien constatés chez divers Éolides et dans plusieurs genres voisins, ne placent pas ces animaux à un degré inférieur à celui des autres Nudibranches. Il ne serait pas impossible, néanmoins, que certaines portions du système vasculaire fussent plus dégradées dans d'autres Éolidiens, que je n'ai pas eu l'occasion d'examiner, dans les *Pelta* et les *Chalis* peut-être.

Mais quant au fait négatif qu'on a cru observer chez eux, l'absence de cœur et de tout vaisseau, rien n'est moins admissible.

Une dégradation de l'appareil circulatoire viendrait elle à se manifester chez certains Gastéropodes? Est-ce l'ensemble du système vasculaire qui aurait disparu ? Toutes les analogies nous autorisent à dire : Non.

D'après tout ce que nous savons d'ailleurs, nous devons croire que si certains Gastéropodes nudibranches offraient une dégradation organique très prononcée, de manière à établir un passage entre les Éolidiens et les Planaires, tout système vasculaire n'aurait pas disparu chez eux : car il existe dans ces deux types zoologiques, du reste si éloignés l'un de l'autre. Plusieurs fois, l'on a cru reconnaître des liens assez étroits entre ces deux formes ; rien ne paraît moins impossible ; mais jusqu'ici on n'a dans ce cas aucune espèce bien constatée.

Chez les Invertébrés, nous voyons cependant les dégradations de l'appareil circulatoire se prononcer par deux voies différentes. Tantôt c'est le cœur qui s'allonge ; la dégradation étant poussée très loin, on arrive à ne plus pouvoir distinguer, d'une part, de vaisseaux pour porter le fluide nourricier à tous les organes, et d'autre part des lacunes et des canaux pour le ramener au centre de l'appareil circulatoire. Le centre même prend l'apparence d'un simple vaisseau. Tous les autres entièrement semblables entre eux, quant à leur disposition anatomique comme à leur rôle physiologique, n'en diffèrent alors tout au plus que par leur volume ; tels sont ces réseaux vasculaires des Annelés inférieurs. En un mot, c'est cette loi si générale : plus le type est dégradé, plus est simple la division du travail physiologique. L'ensemble des animaux annelés nous fournit sous ce rapport tous les degrés. Tantôt, néanmoins, c'est le cœur qui persiste longtemps en con-

servant à peu près sa forme ordinaire. La dégradation se manifeste par l'absence de parois, d'abord pour les veines, puis pour les vaisseaux branchio-cardiaques, et enfin plus ou moins pour les artères; c'est ce qu'on observe à l'égard de l'ensemble des Mollusques. Ce type se dégradant comme chez les Molluscoïdes, on trouve surtout des canaux très analogues, selon toute apparence, à ceux des Polypes. La dégradation des artères, observée par M. Milne Edwards chez les Patelles et les Haliothildes, est un des exemples les plus remarquables de cette dégradation par absence de parois. Mais toujours est-il que les modifications paraissent médiocrement considérables entre les représentants d'un même ordre. En cela, les faits ont été souvent exagérés de deux manières entièrement opposées.

L'appareil respiratoire est très variable chez les Gastéropodes Opisthobranches; et par conséquent ses modifications n'ont pas la valeur qu'on y avait attachée d'abord. Dans les Tectibranches, les organes branchiaux sont situés chez tous du côté droit, sous un repli du manteau. Dans les Nudibranches, ce sont tantôt, comme chez les Doris, des folioles disposées en rosace, tantôt, comme chez les Tritonies, les Thétys, etc., des appendices frangés, disposés sur les côtés de la partie dorsale. Dans d'autres encore, ce sont des masses d'appendices tubuliformes nullement laciniés. Ce sont ceux chez lesquels l'appareil respiratoire ordinaire des Gastéropodes est le plus modifié, ce sont les Eolidiens.

Du reste, ce n'est pas sans transition qu'on observe la plupart de ces modifications.

Dans les Tritonies et les Thétys, les branchies sont latérales; dans les Doris, elles forment une rosace autour de l'orifice anal. Dans les Euplocamus, les Idalies, on observe à la fois les branchies latérales des Tritonies et des Thétys et les branchies en rosace des Doris. Dans les Polycérus on retouve les branchies en rosace de ces dernières, et de plus des appendices dorsaux déjà très analogues en apparence aux branchies des Eolides.

Chez les Diphyllidies ces organes sont latéraux et inférieurs. D'après cette disposition, Cuvier les a séparées des Nudibranches, mais l'ensemble de leur organisation ne permet pas de les

éloigner des Eolidiens. Ces Mollusques s'en rapprochent par la disposition du foie, par la position du cœur, et par leur système nerveux.

Quoi qu'il en soit, de tous les Opisthobranches, les Eolidiens sont bien évidemment ceux dont l'appareil branchial est le moins parfait. Il est bien difficile de douter que les canaux hépatiques qui pénètrent dans les cirrhes ne jouent pas un rôle dans l'acte de la respiration. Ces cirrhes branchiaux des Eolidiens, comme l'a observé M. de Quatrefages, sont ouverts à leur extrémité. L'ouverture est en rapport avec une petite poche contenant des organes urticants. MM. Alder et Hancock ont vu dans cette poche et son ouverture un conduit excrétoire des canaux hépatiques. Mais ceux-ci terminés *en cœcum* n'ont bien certainement aucune communication directe avec cette poche.

Les organes de la génération de tous les Mollusques Opisthobranches peuvent fournir beaucoup de détails intéressants pour la zoologie. D'une manière générale on connaît leur disposition, il est inutile de la rappeler ici. Mes observations sur les divers types que j'ai étudiés trouveront leur place dans la partie descriptive de ce travail. Mais, je n'hésite pas à le dire, beaucoup plus d'observations seraient nécessaires pour apprécier la valeur zoologique des modifications que présentent ces organes. Les Eolidiens entre autres varient notablement sous ce rapport entre les diverses espèces. Sachant que M. de Quatrefages avait déjà réuni une grande quantité de faits sur ce point, je m'y suis d'autant moins attaché.

En résumé, les Opisthobranches forment un ordre naturel de la classe des Gastéropodes. Cet ordre, principalement d'après les considérations tirées du système nerveux, peut être divisé en deux sections, l'une correspondant aux Tectibranches de Cuvier; l'autre comprenant à la fois ses Nudibranches et ses Inférobranches. Les premiers se lient un peu aux Pulmonés par la disposition de leur système nerveux, aussi bien que par la réunion des sexes sur chaque individu. Ils en diffèrent, du reste, profondément par la nature de leur appareil respiratoire et par quelques particularités de leur système vasculaire, aussi bien que par les premières phases de leur développement.

Chez les Opisthobranches, les système nerveux se fait remarquer souvent par la centralisation poussée à un très haut degré. C'est la tendance générale. Cependant ceux de la première section nous présentent sous ce rapport une série de modifications qui nous ont été très utiles pour reconnaître exactement la nature de ces différences.

Les Opisthobranches méritent d'être considérés par les changements qu'éprouve leur appareil alimentaire. Affectant le plus ordinairement la disposition caractéristique, chez les Mollusques en général ; mais ramené aussi dans certains cas à une disposition analogue à celle des Annelés ; l'organe hépatique ayant aussi dans la plupart des cas la forme ordinaire chez les Mollusques ; mais se modifiant aussi sous la forme de canaux qui pénètrent dans les branchies, et nous offrant dans les Thétys et les Diphyllidies des intermédiaires entre ces deux extrêmes.

Les Opisthobranches se font encore remarquer par la variabilité de la situation qu'occupe le cœur, tantôt à la partie postérieure du corps, tantôt à la partie antérieure. Mais néanmoins le système artériel ayant toujours un développement considérable ; les lacunes, les vaisseaux ou les canaux efférents des branchies offrant seulement un certain nombre de modifications qui coïncident avec des groupes naturels.

Enfin, les Opisthobranches varient à l'infini par leur appareil respiratoire. Cet appareil affecte toutes les formes et toutes les situations; tantôt disposé en rosace, autour de l'orifice anal, tantôt en lamelles dorsales frangées, tantôt en cirrhes dorsaux. Certaines espèces nous offrent des intermédiaires entre ces formes, comme les Polycérus entre les Doris et les Eolides, comme les Euplocarnes et les Idalies entre les Thétys et les Doris. Ceux-là semblent présenter à la fois deux formes dans leur appareil branchial.

(*La suite à un prochain cahier.*)

NOTE SUR UN NOUVEAU GENRE DE CRUSTACÉS DÉCAPODES;

Par M. MILNE EDWARDS.

Le Crustacé que je me propose de faire connaître ici, et que je désignerai sous le nom de *Bellia picta* (1), appartient a la famille des Oxystomes, et se rapproche des Pseudocorystes plus que de tout autre type déja décrit, mais ne peut prendre place dans aucune des tribus dont ce groupe se compose aujourd'hui ; il se distingue même de tous les Brachyures, excepté les Corystoïdes, par la disposition des antennes internes. Effectivement, ces organes, au lieu d'être petits et de se replier dans des fossettes creusées sous le front, sont très longues, avancées et non rétractiles ; il n'existe aucune trace de fossettes antennaires, et les antennes externes sont rudimentaires et reduits a leur article basilaire. La même conformation se remarque chez les Corystoïdes, car c'est a tort que, dans les caractères assignés a ce genre par M. Lucas, on a considéré les appendices frontaux comme étant des antennes externes : leur détermination comme antennes externes ne souffre aucune incertitude a raison de leur position et des deux filets qui les terminent (2). Chez les Corystoïdes, les antennes externes manquent également, et cette anomalie remarquable, coincidant avec d'autres particularités d'organisation, me semble devoir motiver l'établissement d'une petite tribu particulière qui renfermerait ces Crustacés aussi bien que les Bellies, et qui prendrait place entre les Corystiens et les Anomoures.

Dans l'espèce dont il est plus spécialement question ici, la carapace, notablement plus longue que large, est presque ovalaire ; le front est étroit, tridenté, et beaucoup moins saillant que les régions ptérygostomiennes, qui sont garnies d'une crête transversale très saillante, terminée en dedans par une grosse dent aplatie ; les yeux sont petits. Le bord latéro-antérieur de la carapace est arrondi et armé de cinq dents. Le cadre buccal est triangulaire, et les pattes-mâchoires externes s'avancent jusqu'à la base des antennes ; leur troisième article est beaucoup plus long que large, et dépasse l'insertion de la tigelle. Les pattes sont courtes ; celles de la première paire ont a peu près la même forme que chez le *Pseudocorystes armatus*, mais sont plus renflées, et ne présentent en dessus ni crêtes ni denticulations. Les pattes des deuxième, troisième et quatrième paires sont terminées par un tarse très élargi, mais non natatoire, et ressemblent beaucoup a celui des Ocypodes. Les pattes postérieures sont natatoires, et leur tarse est assez large. Enfin l'abdomen du mâle est court et triangulaire, et je n'ai pas eu l'occasion de voir un individu femelle. Couleur générale jaunâtre, avec une multitude de taches rouges irrégulières et confluentes. Longueur, environ 5 centimètres. Trouvé dans la baie de Saint-Nicolas, sur la côte du Pérou, par M. Weddell, voyageur du Muséum.

(1) Je dédie ce genre a M. Thomas Bell, dont les travaux ont beaucoup contribué a nous faire connaître les Crustacés de la côte ouest de l'Amérique.

(2) *Voyage de d'Orbigny*, Crustacés, pl. 16, fig. 1 et 1a.

NOTE

SUR UNE ESPÈCE NOUVELLE DE MUSARAIGNE TROUVÉE A MADAGASCAR

Par **M. CH. COQUEREL**,
Chirurgien de la marine nationale.

Dans la distribution des animaux à la surface du globe, la grande île de Madagascar paraît avoir été le centre d'une création particulière. Sa faune diffère essentiellement de celle des autres régions zoologiques, sans en excepter même l'Afrique dont elle est si voisine. Non seulement les espèces qu'on y rencontre sont différentes, mais les genres mêmes sont distincts ; aucun genre propre aux divers continents ne s'était retrouvé encore à Madagascar. C'est ainsi que M. Is. Geoffroy a démontré que le Mammifère de Madagascar, décrit par G. Cuvier, d'après des documents insuffisants, comme un *Putois*, devait former le type d'un genre nouveau, auquel il a donné le nom de *Galidictis* (*Galidictis striata*, Is. Geoff., *Magaz. de zool.*, 1839, pl. 18). Cette règle n'est pas cependant aussi générale qu'on l'avait supposé d'abord ; la découverte que nous avons faite à Madagascar d'une véritable *Musaraigne* est la première exception connue à cette loi trop exclusive de la géographie zoologique. Il n'est pas étonnant d'ailleurs que l'espèce nouvelle que nous décrivons aujourd'hui ait échappé aux recherches des voyageurs ; car c'est, avec le *Sorex etruscus* qui en est très voisin, le plus petit des Mammifères connus.

M. Duvernoy (*Monograph. du g. Musar.*, *Mag. de zool.*, 1842, p. 1) admet dans le genre *Sorex* une première division, qui répond au genre *Crocidura* de Wagler, et qu'il caractérise par la disposition des incisives en hameçon à la mâchoire supérieure, à tranchant simple à la mâchoire inférieure. Quelques espèces de ce groupe présentent de chaque côté, à la mâchoire supérieure, une quatrième petite dent rudimentaire ; ce sont : les *Sorex giganteus* et *Sonneratii* Is. Geoffr., de l'Inde ; le *S. Perrotetii* Duvernoy, des Neel-Gerrhies, dans la presqu'île de l'Inde ; le *S. etruscus* Savi, du bassin de la Méditerranée ; et une cinquième espèce du cap de Bonne-Espérance, que M. de Blainville a dési-

gnée, sans la décrire, sous le nom de *S. gracilis*, dans ses Recherches sur l'ancienneté des Mammifères insectivores à la surface de la terre (*Ann. d'anat. et de physiol.*, t. II, p. 220). La Musaraigne de Madagascar offrant la même particularité, doit être comprise dans cette dernière subdivision.

La petite taille de notre espèce et sa forme générale la séparent, au premier coup d'œil, des *S. giganteus* et *Sonneratii;* elle se distingue aussi facilement du *S Perrotetii*, qui a un faciès tout à fait différent, la queue moitié plus courte, et les conques auditives beaucoup plus développées. C'est avec la Musaraigne de Toscane et avec celle du Cap qu'elle a le plus d'analogie; nous la comparerons à ces deux dernières espèces après avoir donné sa description et celle du *S. gracilis*, dont nous devons la communication à l'obligeance de M. Eugène Desmarest.

Description de la Musaraigne de Madagascar (*Sorex Madagascariensis* Coquerel).

Dimensions. —	Longueur :	De l'extrémité du museau au bout de la queue.	69 millim.
	—	Du bout du museau à la naissance de la queue.	41
	—	De la queue.	28
	—	Du crâne.	12

Formule dentaire. . . . . $\frac{2}{2} + \frac{16}{10} = 30$

La forme générale de cette espèce est remarquablement svelte et élancée. La couleur est d'un gris brunâtre, un peu plus foncé sur les régions supérieures. Le pelage est épais, serré, soyeux, luisant. La tête est petite, triangulaire, allongée; la conque auditive nue, très développée; les deux valves intérieures très apparentes. Le museau est couvert de poils fins très serrés, et garni de longues barbes blanches, les plus longues sont noires à leur origine. Les pattes sont de la couleur du corps, très fines, et garnies de poils jusqu'à la naissance des ongles qui sont brunâtres. La queue est mince et grêle, s'amincissant graduellement vers l'extrémité; elle est couverte de poils rares et courts, et de quel-

ques longs poils fins épars, comme dans toutes les espèces voisines.

Nous n'avons trouvé, sur l'individu qui nous a servi de type pour cette description, aucune trace de la glande que la plupart des Musaraignes portent sur les flancs ; c'est une analogie de plus avec l'*Etruscus*.

Musaraigne du Cap (*Sorex gracilis* De Blainville).

Dimensions. — Longueur :		De l'extrémité du museau au bout de la queue.	68 millim.
	—	Du bout du museau à la naissance de la queue.	43
	—	De la queue	25
	—	Du crâne	13

Formule dentaire . . . . $\frac{2}{2} + \frac{16}{10} = 30$

Cette espèce est plus ramassée que la précédente ; elle est d'un brun marron foncé en dessus ; les flancs et les joues sont d'une teinte plus claire. Le dessous du corps est grisâtre, un peu plus obscur sur la poitrine que sur le ventre. La queue et les pattes sont d'un brun clair. La tête est grande ; le museau garni de quelques longs poils blancs. Les conques auditives sont très développées ; mais les valves internes sont beaucoup plus petites que dans les *S. madagascariensis* et *etruscus*. La queue est très épaisse à sa base, et jusqu'au premier tiers de sa longueur ; elle se rétrécit ensuite insensiblement jusqu'à son extrémité.

Musaraigne de Toscane (*Sorex etruscus* Savi).

Dimensions. — Longueur :		De l'extrémité du museau au bout de la queue.	67 millim.
	—	Du bout du museau à la naissance de la queue.	40
	—	De la queue.	27
	—	Du crâne.	13

Ces mesures sont prises sur deux individus du *S. etruscus* conservés dans l'alcool, et provenant d'Alger. Les individus que l'on trouve en Italie paraissent être un peu plus petits.

(*Voyez* pour la description de cette espèce : Duvern., ouvrag. cit., p. 41 ; la figure pl. 54 paraît avoir été faite d'après un individu très jeune).

En comparant les dimensions de ces trois espèces, on voit que, pour la grandeur, elles se placent dans l'ordre suivant : *S. madagascariensis*, *gracilis*, *etruscus*. Quoique la taille générale du premier l'emporte sur celle des deux autres, son crâne est cependant notablement plus petit, et l'angle formé par les branches de la mâchoire inférieure est plus ouvert ; sa queue est proportionnellement aussi longue que celle de l'*Etruscus* ; le *Gracilis* seul a la queue comparativement beaucoup plus courte. La forme de cet organe est très différente dans les trois espèces : courte, épaisse dans le premier tiers de sa longueur, chez le *gracilis* : forte, un peu carrée, moins épaisse à sa base dans l'*etruscus* ; mince et grêle dans le *madagascariensis*.

Système dentaire.

M. Duvernoy a démontré que la dentition des Musaraignes ne donne que des caractères insuffisants pour établir des coupes génériques, mais qu'elle fournit des distinctions précieuses pour séparer les espèces. Si nous comparons, en effet, les systèmes dentaires de nos trois espèces, nous trouverons des différences remarquables propres à chacune d'elles dans la forme des incisives et des canines. Ces dents sont incolores, et au nombre de trente dans chacune.

Sorex Madagascariensis. La grande *incisive supérieure* est large à sa base, courte, fortement recourbée : sa pointe antérieure dépasse à peine le talon. Le bord de la couronne est très saillant.

Les trois premières *dents intermédiaires* sont petites, assez mousses. La quatrième *rudimentaire*, très petite, tout à fait rejetée en dedans.

La grande molaire (*principale*, de M. de Blainville) présente à son côté tranchant et externe trois pointes : la première, très petite, presque mousse ; la seconde et la troisième rejetées en arrière, presque égales.

Les trois *arrière-molaires* sont prismatiques, et ont une grande analogie dans les trois espèces ; les prismes sont cependant plus mousses à leur tranchant interne que dans l'*Etruscus*. Les pointes qui les garnissent sont rejetées en arrière.

Les *incisives inférieures* sont placées horizontalement, légèrement relevées et écartées à leur extrémité

Les *cinq molaires* de la mâchoire inférieure sont garnies de pointes, et présentent la forme ordinaire Le rebord de la couronne est très saillant.

Sorex gracilis. La grande *incisive supérieure* est très longue, moins recourbée ; mais sa pointe antérieure dépasse le talon et forme avec ce dernier un angle plus ouvert que dans l'espèce de Madagascar.

Les trois premières *dents intermédiaires* sont petites : le bord postérieur de leur tranchant externe l'emporte de plus du double sur l'antérieur. La quatrième *rudimentaire* est encore plus développée que dans l'*Etruscus*.

Des trois pointes externes de la *principale*, la première est très aiguë, dirigée en bas ; la seconde est presque droite, beaucoup plus petite que la troisième.

Les trois *arrière-molaires* ont une grande analogie avec celles de l'espèce précédente, mais leurs pointes sont moins inclinées en arrière.

Les *incisives inférieures* sont plus longues, et un peu plus relevées que dans l'*Etruscus* et le *Madagascariensis*, encore plus écartées à leur extrémité que dans ce dernier.

Les cinq *molaires inférieures* sont plus grosses, et garnies de pointes plus aiguës.

Sorex etruscus. La grande *incisive supérieure* tient le milieu pour sa forme générale entre celle des deux précédents ; mais le bord de la couronne est à peine indiqué.

Les trois premières *dents intermédiaires* sont plus pointues et plus grandes. Le bord de la couronne est très saillant. La quatrième *rudimentaire* est plus développée que dans le *Madagascariensis*, et moins que dans le *gracilis*.

La *principale* présente aussi trois pointes : la première est assez aiguë, mais dirigée presque horizontalement; la troisième est plus large que la seconde ; mais cette différence est moins prononcée que chez le *Gracilis.*

Les prismes des trois *arrière-molaires* sont très aigus à leur côté interne.

Les *incisives inférieures* sont un peu plus épaisses et un peu plus longues que chez les précédents, contiguës à leur extrémité.

Les cinq *molaires* de la mâchoire inférieure sont plus petites que dans l'*Etruscus*, et leur rebord est beaucoup moins saillant.

Nous croyons avoir suffisamment démontré par tout ce qui précède les analogies et les différences de la Musaraigne de Madagascar ; c'est donc à côté du *Sorex etruscus* et du *Sorex gracilis* que cette espèce intéressante doit prendre place.

Nous avons trouvé ce petit Mammifère, sous un tronc d'arbre, dans la forêt de Nossi-Bé (côte N.-O. de Madagascar), au mois de septembre 1846. Nous regrettons de ne pouvoir donner aucun détail sur ses habitudes ; mais les débris que renfermait son estomac, et qui paraissent avoir appartenu à des Insectes orthoptères, nous font supposer que le régime de cette espèce est exclusivement insectivore.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 11.

Fig. 1. Sorex Madagascariensis (grandeur naturelle).

Fig. 1a. Son crâne (grossi 4 fois et demie).

Fig. 1b. La première grande molaire supérieure (*principale* de M. de Blainville), grossie 15 fois.

Fig. 1c. Son crâne, vu par la face inférieure (grossi 3 fois).

Fig. 1d. Sa mâchoire inférieure, vue en dessus (grossie 3 fois).

Fig. 1f. Sa mâchoire inférieure, vue de profil (grossie 4 fois).

Fig. 2a. Crâne du Sorex etruscus (grossi 4 fois et demie).

Fig. 2b. Sa *principale* (grossie 15 fois).

Fig. 2c. Son crâne, vu par la face inférieure (grossi 3 fois).

Fig. 2d. Sa mâchoire inférieure (grossie 3 fois).

Fig. 3a. Crâne du Sorex gracilis.

Fig. 3b. Sa *principale*.

HISTOIRE DES MÉTAMORPHOSES DU *BRACHYOPA BICOLOR.*

Par M. LÉON DUFOUR.

L'entomologie considérée comme science ne doit pas se borner, dans l'histoire des Insectes, à classer ces intéressants animaux en genres et en espèces. Que d'enseignements philosophiques, que de vérités utiles n'avons-nous pas à recueillir de l'étude des diverses phases de l'existence de ces Insectes! Que n'a-t-on pas à espérer d'une connaissance plus étendue, plus approfondie de leurs étonnantes métamorphoses pour la distinction, l'assortiment des sexes d'un même type? que d'erreurs, que de doubles emplois cette connaissance n'a-t-elle pas à redresser! Et que n'a point à réclamer l'agriculture, sur le genre de vie, la classification de ces larves voraces et destructrices, qui ne sont que le premier âge, l'enfance de ces Articulés! Certes, après les savants efforts de tout un siècle pour fonder des familles naturelles dans cette immense nation de petits, mais sublimes organismes, qui pullulent d'un pôle à l'autre, il est temps que, saisis de ce fil d'Ariane, nous prenions en sous-œuvre chacun de ces groupes, et que nous mettions en lumière le cours merveilleux de leur triple vie. Déjà plusieurs bons esprits judicieux, imitateurs des Swammerdam, des Réaumur, des De Géer, sont entrés dans cette voie d'observation, et ont ouvert une nouvelle ère entomologique. Depuis longues années, nous consacrons des loisirs à ces entraînantes investigations, et nous les poursuivons avec ardeur.

Quand je rencontre pour les métamorphoses une conformité de larves et de chrysalides dans des types que la classification a rapprochés, je me sens heureux de rendre hommage à celle-ci, et je me trouve largement rémunéré de mes difficultueuses éducations. Les métamorphoses du *Ceria conopsoides*, du *Cheilosia scutellata* et de l'*Eumerus æneus*, dont j'ai publié l'histoire, sont précisément dans ces conditions de conformité avec celles du *Brachyopa bicolor* et du *Cheilosia ærea* que je vais faire connaître dans deux petits Mémoires. Ces Diptères appartiennent tous à la

belle famille des Syrphides. Leurs larves, qui vivent dans les décompositions végétales, sont bien remarquables par l'existence d'un tube caudal *stigmatifère* corné, plus ou moins long, suivant ces divers types. On ne trouve ni dans Réaumur, ni dans De Géer, ni dans Lyonet, ni dans Swammerdam, aucun exemple positif de semblables tubes caudaux raides et cornés : car il ne faut point les confondre avec les *Vers à queue de rat*, décrits et figurés par le premier et le dernier de ces célèbres observateurs. Ces Vers appartiennent aussi à un Syrphide, à l'*Eristalis tenax*.

Entrons en matière.

La science ne possède rien sur les premiers âges du genre *Brachyopa*. Il était réservé à mes persévérantes recherches de suivre les évolutions des trois métamorphoses de ce rare Insecte.

Le vieux tronc de l'Ormeau est sujet à des éraillements morbides, d'où suinte une humeur, d'abord liquide, qui s'épaissit ensuite, et finit par former une longue traînée d'un mucilage pulpeux, en un mot d'un pus végétal. Cet ulcère, cette pourriture à l'aspect de laquelle l'homme du monde recule d'horreur, est pour le scrutateur passionné des Insectes une marmelade précieuse, un berceau où la loupe étonnée voit pulluler la vie, une véritable mine de trésors entomologiques. C'est un de ces trésors que j'exhume aujourd'hui, et dont je fais avec quelque orgueil hommage à la science.

1° Larve.

Larva apoda, acephala, ovata oblongave, grisescens, depressiuscula, spinuloso-aculeata, tardigrada; labio bifido, lobis apice nigrescentibus; tubo caudali simplici elongato, tereti, glabro, corneo, stigmatifero. Long. 4 1/2 lin.

Hab. in ulceribus Ulmi.

Cette larve, ensevelie et invisquée dans la marmelade décomposée, est d'autant plus difficile à mettre en évidence qu'elle garde une immobilité presque absolue. Il faut une grande pratique de ces sortes de gisements pour exhumer de ce bourbillon un être vivant, et pour étaler au moyen des lotions une structure

de la plus élégante symétrie. Ce n'est qu'après une semblable toilette qu'on peut constater la forme de son corps, qui est plat en dessous, et modérément convexe en dessus, et compter ses onze segments. Une bonne loupe rend sensible le fin pointillé du tégument. Chaque segment dorsal a une rangée transversale de six piquants dirigés en arrière, et sur les bords latéraux une double spinule; cette rangée n'est que de quatre aux segments antérieur et pénultième. Le bord latéral de chaque segment ventral offre à ses angles une chausse-trappe de trois séries raides. Les trois derniers segments, moins larges que les précédents, forment un plan incliné, comme dans beaucoup de larves de Diptères. Dans les deux avant-derniers, la rangée transversale de piquants est remplacée par une série de soies doubles ou jumelles, et à la place des chausses-trappes trifides, il y a des piquants rameux ou composés de trois paires environ d'aspérités spinuleuses que terminent deux soies divergentes. Le dernier segment, sensiblement moins grand que les précédents, reçoit le tube caudal dans son échancrure en croissant. Le piquant rameux de ses angles postérieurs se termine par quatre soies.

N'allez pas croire que ces piquants, ces chausse-trappes, ces soies, soient de vains ornements ou des aspérités de luxe; ils ont des attributions physiologiques positives; ils servent ou d'organes ambulatoires, ou d'armes défensives, ou d'instruments propres à incruster le corps d'ordures pour en masquer la présence à l'ennemi.

La larve du *Brachyopa* n'a point, comme celle du *Ceria*, des stigmates antérieurs. Prévenu de leur existence dans ce dernier genre, j'ai exploré avec le soin le plus scrupuleux les segments antérieurs de notre larve, et je ne suis point parvenu à les y découvrir. Tout l'air nécessaire à sa respiration entre donc par le tube caudal et en ressort. Quand on l'examine par la région ventrale en la tenant étirée par ses deux extrémités, il est facile de s'assurer que les deux grandes trachées latérales pénètrent adossées dans le tube caudal. Cette circonstance autorise à croire, quoique l'observation directe ne l'ait pas démontré, que ce dernier recèle près de son extrémité deux stigmates. Une semblable

présomption se change en une probabilité bien voisine de la certitude, quand on sait 1° que, dans les larves de Diptères pourvues de stigmates postérieurs, ceux-ci sont toujours doubles; 2° que le tube caudal des larves du *Cheilosia scutellata* et de l'*Eumerus* est formé de la soudure de deux tubes, terminés chacun par un stigmate.

Les organes buccaux, dont j'ai pu constater l'existence, se réduisent à une lèvre bifide éminemment rétractile. Les deux bouts de cette lèvre sont noirs; mais ma plus puissante lentille microscopique ne m'a pas permis d'y voir les deux paires de palpes inarticulés, que j'ai signalés dans les larves des *Cheilosia Eumerus* et *Ceria*, et que la loi de l'analogie doit y faire soupçonner. Il est digne de remarque que dans ces dernières larves, non plus que dans celle de *Brachyopa*, je n'aie aperçu aucun vestige de mandibules ou crocs, si constants dans les larves acéphales des Muscides. Nous verrons, dans le Mémoire consacré au *Cheilosia œrea*, que je les ai constatées dans sa larve.

2° Pupe.

Pupa larvæ consimilis, at paulo minor et convexior; segmenti tertii dorso bicornuto. Long. 4 lin.

Hab. circa ulcera Ulmi.

On sait que la coque de l'espèce de Chrysalide, appelée *pupe* par Latreille, n'est que le racornissement, l'induration de la peau même de la larve; aussi la pupe doit-elle offrir extérieurement, et offre, en effet, les principaux caractères de celle-ci. Mais il est un trait distinctif que j'ai souvent signalé, et qui excite toujours mon admiration, c'est, dans le passage de ces deux morphoses, la création improvisée, la production instantanée, à la région dorsale du troisième segment, de deux cornes coniques, raides, droites, assez rapprochées, et de couleur marron. Dans cette succession si miraculeusement rapide d'un organisme à un autre, qui nous révèlera et la source des matériaux mis en œuvre, et l'organe, ou la force intelligente, qui a érigé ces cônes d'une forme si déterminée et si constante! N'est-il pas surpre-

nant que la larve du *Ceria*, si analogue de forme, de structure et d'habitat, avec celle qui nous occupe, ait sur le dos du premier segment deux papilles conoïdes stigmatifères, tandis qu'à sa transformation en pupe ces papilles s'effacent, sans laisser dans cette dernière morphose la moindre trace de cornes? C'est précisément tout le contraire dans le *Brachyopa*. Sa larve n'a aucune saillie antérieure stigmatifère, et sa pupe a deux cornes bien marquées. Ce sont là de ces phénomènes en présence desquels le raisonnement humain doit s'humilier, et la raison se borner à dire : *J'admire et je me tais.*

Les piquants dorsaux, qui, dans la larve, sont un peu arqués et inclinés en arrière, sont, dans la pupe, redressés, presque droits, et ne semblent être que des aspérités. Le microscope découvre aussi, et mes figures les expriment, des points chagrinés d'une extrême petitesse aux bords antérieur et postérieur des segments. Je n'avais rien constaté de semblable dans la larve ; ce serait aussi une improvisation.

3° Insecte parfait.

Brachyope bicolor.

Brachyopa bicolor, Meig. *Dipt. Eur.* vol. III, p. 462, pl. 30, fig. 6

Rhyngia bicolor, Fall. *Syrph.* XXXIII, 2

Cinereo-plumbea, tenuissime pubescens ; abdomine, pedibus, scutello, facie, antennis oreque ferrugineis. Long. 3 1/2 *lin.*

Hab. in collibus Galliæ meridionali-occidentalis (Saint-Sever).

Le genre *Brachyopa*, fondé par Hoffmansegg, et publié par Meigen, ne renferme encore qu'un petit nombre d'espèces légitimes ; car je pense, avec M. Macquart, que ce dernier auteur y en a compris qui doivent être exclues. Peu d'entomologistes, depuis Fallen, ont parlé *ex visu* du *B. bicolor*. A sa tournure, on prendrait plutôt cet Insecte pour une Muscide du groupe des *Tetanocera* que pour un Syrphide.

Tête petite, moins large que le corselet, et pressée contre celui-ci.

Face inclinée, prolongée en museau, légèrement relevé. *Palpes* remarquables par leur gracilité, et, contre l'assertion des

auteurs de l'article BRACHYOPA de l'*Encyclopédie*, par leur bout élargi en spathule arrondie, d'un roux plus vif pendant la vie. *Antennes* insérées sur une éminence frontale, courtes, fort rapprochées ; palette ovale-arrondie ; soie velue au microscope seulement. *Yeux* fauves dans le Diptère vivant, contigus dans le mâle, séparés dans la femelle, *Vertex* gris-plombé.

Corselet avec trois lignes longitudinales, d'un noir plus foncé, la médiane souvent partagée en deux par un trait gris, trop exagéré dans la figure de Meigen. Cuisses postérieures sensiblement plus grosses dans les deux sexes. Premier article des tarses de derrière, plus gros dans le mâle Ailes bien représentées par Meigen.

Abdomen mal saisi par ce dernier auteur, qui y a représenté deux bandes transversales et une longitudinale noires, qui n'existent pas dans les individus de tout sexe obtenus par mes éducations, ni dans ceux que M. Zetterstedt m'a envoyés de la Suède. Il est toujours d'un roux ferrugineux uniforme.

Le *Brachyopa bicolor* demeure un an sous la forme de larve et de pupe. En avril 1846, je portai dans mon laboratoire la marmelade ulcéreuse de l'Orme qui renfermait les très jeunes larves. Je constatai en octobre leur âge adulte, au commencement de janvier 1847 leur état de pupe, et en avril suivant j'obtins les Insectes ailés.

Je n'ai jamais rencontré ce Brachyope dans mes chasses. Le Peletier de Saint-Fargeau l'a trouvé aux environs de Paris.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 16.

Fig. 1. Larve du *Brachyopa bicolor*.

Fig. 2. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 3. Pupe avec ses deux cornes thoraciques

Fig. 4. Un segment dorsal de la larve détaché, pour montrer les spinules simples, les chausse-trappes.

Fig. 5. Neuvième segment abdominal de la larve pour mettre en evidence les soies géminées, discoïdales, et les soies rameuses latérales

HISTOIRE DES MÉTAMORPHOSES DU *CHEILOSIA ÆREA* ;

Par M. LÉON DUFOUR.

Vers la fin d'octobre 1847, je trouvai sous une vaste rosace des feuilles du *Verbascum pulverulentum*, et au milieu d'un tas de ces feuilles en pleine décomposition, une grande quantité de larves, dont la plupart étaient à même de se transformer en pupes. Je reconnus qu'elles appartenaient à un Syrphide. Je soignai leur éducation dans mon laboratoire, et, au mois d'avril 1848, je fus heureux d'en voir éclore l'espèce nouvelle de *Cheilosia* qui fait le sujet de cet écrit.

1° Larve.

Larva apoda, acephala : nunc oblonga, attenuata, hirudiniformis : nunc ovata, olivæformis ; albida griseo subvelutina ; segmentis utrinque papilla munitis ; appendicibus posticis sex mobilibus, triangularibus ; stigmatibus quatuor, anticis duobus distinctis punctiformibus, posticis in tubum caudalem corneum brevem inclusis. Long. 4-5 lin.

Hab. gregaria in foliis putrefactis Verbasci.

Cette larve se présente sous un aspect fort différent, suivant son degré de contraction, et c'est là ce qui rend variables et sa forme, et sa structure apparente, et sa taille. Une loupe patiente et expérimentée peut seule saisir sa segmentation normale ; c'est surtout après l'avoir bien nettoyée et plongée dans de l'eau claire qu'on peut constater les onze segments qui divisent son corps. On dirait au premier abord que celui-ci est simplement velouté ; mais une lentille scrupuleuse reconnaît à ce duvet une disposition régulière qu'exprime fidèlement la figure. Tout le limbe des segments est bordé de ces aspérités pileuses, et au milieu on en voit une série transversale. Outre cela, les bords latéraux offrent une sorte de dent ou de papille isolée plus ou moins rétractile, qui pourrait faire l'office de pseudopode. Le corps se termine en arrière par trois paires d'appendices oblongs, pointus, ou

étalés ou contractés, destinés à flanquer, à sauvegarder le tube stigmatifère. Deux de ces appendices ne sont que le prolongement du dernier segment dorsal ; les autres, dont je n'ai pas pu saisir l'insertion, dépendent sans doute du dernier segment ventral.

Les deux stigmates antérieurs sont à découvert, et situés à la partie postérieure du premier segment ; ils peuvent au gré de l'animal se réfugier sous le bord antérieur du second segment. Admirez ici, comme partout, cette sage prévoyance de la nature pour abriter, par un moyen aussi simple qu'ingénieux, l'organe délicat de la respiration dans une larve destinée à vivre au milieu de l'ordure ! Ces stigmates sont deux petits points d'un châtain clair, munis d'un col qui se continue avec la trachée. A l'aide du microscope, j'ai cru reconnaître, au disque orbiculaire de ce point, de petites paillettes triangulaires pointues, tout à fait couchées ; elles peuvent sans doute se redresser dans l'acte respiratoire. Une partie du disque m'en a paru dépourvue.

Les deux stigmates postérieurs ne tombent pas directement sous les sens, puisqu'ils sont inclus dans un tube caudal corné, court, tronqué, d'une seule pièce, brun-marron, lisse ; mais une rainure médiane, quoique légère et superficielle, devient à mes yeux l'indice d'une division intérieure en deux tuyaux stigmatifères. Si l'analogie, que je suis fort sobre à invoquer, m'autorise à en tirer cette induction, l'observation directe est venue en quelque sorte la consacrer : car la simple loupe portée à la région ventrale m'a permis de constater par transparence les deux grands troncs trachéens qui s'engagent dans le tube caudal.

L'appareil buccal, qu'on ne peut saisir qu'à la dérobée à cause de sa vive rétractilité, consiste : 1° en une *lèvre* bifide, à lobes conoïdes, terminés par un palpe unique oblong, d'un seul article : 2° en deux *mandibules*, ou crocs, cornées, arquées, acérées, sortant latéralement, comme c'est l'ordinaire.

OBSERVATION.

J'ai publié, en 1840, la description et la figure du *Cheilosia scutellata* (1). Quoique l'Insecte ailé diffère comme espèce de mon *ærea*; quoiqu'il appartienne évidemment au même genre, je trouve cependant dans leurs larves de notables différences. Je crains d'avoir erré, et je ne crains pas de me contrôler moi-même dans l'intérêt de la vérité. L'étude des larves, que leur grande contractilité tégumentaire dispose à prendre des formes très variées, s'entoure de beaucoup de difficultés. Sept années se sont écoulées depuis cette publication, et je ne suis point resté oisif; l'expérience m'est venue en aide pour confirmer ou modifier bien des faits.

1° J'ai cru que la larve du *scutellata* avait plus de vingt segments. Je présume aujourd'hui que le nombre des plis tégumentaires, qui doublent en apparence ces segments, m'en imposa. Je n'ai point mentionné, mais j'ai représenté la série transversale des aspérités pileuses comme dans l'*ærea*. Les segments du *scutellata* n'offrent point cette papille latérale isolée qui existe dans l'*ærea*. Est-ce là un des traits spécifiques, ou cette papille aurait-elle éludé il y a sept ans mes investigations? Le bout de l'abdomen du *scutellata* a bien des appendices, comme dans l'*ærea*, mais il y en a trois paires dans cette dernière, et deux seulement dans le *scutellata*. C'est peut-être encore là une différence spécifique.

2° Le nombre, la situation et la forme des stigmates sont conformes dans les deux espèces; mais je ne trouve point dans le tube caudal de l'*ærea* cette trace biarticulaire que j'ai représentée dans le *scutellata*.

3° L'appareil buccal présente dans les deux espèces de sérieuses dissemblances. L'existence des mandibules ne s'est point révélée dans le *scutellata*, tandis que je l'ai bien constatée dans l'*ærea*. Cet organe est fort capricieux pour son exsertion. J'ai la conviction intime, vu son importance, qu'il existe dans toutes les

(1) *Ann. des Sc. nat.*, 2e série, t. XIII, pl. 3.

larves de ce genre. La lèvre du *scutellata* est bifide comme celle de l'*ærea;* mais dans cette dernière, le palpe labial est unique, tandis qu'il est double dans la première. Je suis d'autant plus éloigné de contester le fait des deux palpes, que je l'ai observé dans plusieurs autres larves de Syrphides. Les deux articles peuvent se superposer, et cela m'en aura peut-être imposé dans l'*ærea.* Ce trait de première valeur anatomique ne saurait être seulement spécifique.

J'ai de nouveau réfléchi sur les figures 4 et 5 de la planche 8 du 5e volume des *Mémoires de Réaumur*, dont j'ai parlé dans mon travail sur le *scutellata.* Quoique cet inimitable observateur ne dise que peu de mots sur des pupes à deux cornes et à tube caudal trouvées dans des Truffes pourries, mais dont il n'avait point obtenu l'éclosion ; cependant sa grande expérience et son tact exquis le portaient à les regarder comme étant du genre de celles à *queue de rat*, de l'*Eristalis tenax.* Je demeure convaincu aujourd'hui que ces *coques*, comme les appelait Réaumur, sont des pupes de *Cheilosia.*

Rappelons-nous que le Bolet pourri, qui nourrit les larves du *Cheilosia scutellata*, est un Champignon comme la Truffe, et que cette analogie d'habitat a de la valeur. La détermination du genre de Syrphide, auquel appartiennent les figures précitées de Réaumur, me semble à l'instar d'une découverte.

2° Pupe.

Pupa larvæ consimilis, ovoidea, pubescenti-asperula, antice breviter bicornuta, postice tubulosa cum appendicibus quatuor subacutis. Long. 3 1/2 *lin.*

Les larves se transforment en pupe au lieu même où elles vivaient. Dans le travail de cette métamorphose, elles se raccourcissent en se grossissant, et prennent la forme ou d'un œuf ou d'une olive ; puis il leur pousse, vers le quart antérieur de la région dorsale, deux petites cornes brunes, droites et glabres : c'est là le signe positif de la pupe confirmée. Le tube caudal stigmatifère persiste, et au lieu des six appendices, il n'y en a plus que quatre en évidence.

3° Insecte parfait.

Cheilosie bronzée.
Cheilosia ærea.

Ænea rufescenti, villosa; abdominis segmentis 2°-3° que in mare atris, opacis, antennis pedibusque nigris, genuibus tibiarumque apice testaceis; alis diaphanis. Long. 3 1/2 — 4 *lin.*

Hab. in Gallia meridionali occidentali (Saint-Sever).

Villosité plus prononcée dans le mâle, surtout sous l'abdomen. Yeux velus dans les deux sexes. Soie antennaire nue à la loupe, brièvement velue au microscope. Balanciers blanchâtres. Corselet bronzé. Cellule sous-marginale des ailes roussâtre, caractère commun à plusieurs autres espèces de *Cheilosia.* Tibias antérieurs, plus testacés que les intermédiaires; les postérieurs presque noirs, excepté au genou.

La Cheilosie bronzée a sans doute des rapports avec le *mutabilis* de Meigen; mais elle en diffère et par sa couleur bronzée, et par sa palette antennaire noire. J'ai reçu de M. Zetterstedt lui-même sa *C. Schmidtii*, qui a avec la nôtre des rapports de taille, de forme et de noirceur des antennes, mais qui n'en a point la teinte bronzée, et dont les pattes sont toutes noires.

EXPLICATION DES FIGURES (toutes grossies).

PLANCHE 16.

Fig. 6. Larve du *Cheilosia ærea.*
Fig. 7. Mesure de sa longueur.
Fig. 8. Segment antérieur avec la lèvre, les palpes, les mandibules, les stigmates
Fig. 9 Un stigmate avec les paillettes microscopiques de son disque.
Fig. 10. Pupe de cette Cheilosie fort grossie.

NOTE

SUR UN GENRE D'INSECTES DE LA FAMILLE DES PRIONIDES (LE GENRE *MACRODONTIA*);

Par M. ÉMILE BLANCHARD.

Le genre *Macrodontia* Serv., établi en 1832 aux dépens du genre *Prionus* des anciens entomologistes, ne comptait alors que deux espèces, le *Prionus cervicornis* Linn., qui est le type du genre, et qui est aussi l'une des plus grandes espèces connues de l'ordre des Coléoptères, et le *Prionus crenatus* de Cayenne, décrit et figuré par Olivier; Insecte cependant qu'on ne possède plus aujourd'hui dans les collections de notre pays.

Depuis, plusieurs espèces nouvelles ont été décrites. En 1833, M. Chevrolat en fit connaître une du Brésil, en la désignant sous le nom de *Macrodontia flavipennis* (1); plus tard, le même auteur en distingua une autre sous le nom de *M. serridens*; enfin M. Gory publia dans le même recueil la description et la figure d'une très belle espèce de Colombie, le *Macrodontia Dejeanii* (2).

Ainsi, cinq espèces sont déjà connues: quatre d'entre elles se trouvent dans la collection entomologique du Muséum, et de plus deux autres qui sont encore inédites.

L'une, *Macrodontia impressicollis*, est d'un brun marron, avec la tête et les mandibules plus obscures. Ces dernières, aplaties, courbées à l'extrémité, et fortement ponctuées dans toute leur étendue, sont garnies intérieurement de six à sept petites dents. Leur longueur, au moins dans notre individu, n'excède pas celle de la tête. Cette dernière, finement ponctuée, est un peu excavée antérieurement. Le corselet, d'un ton brun ferrugineux, est peu atténué en avant; il est presque uni, avec des espaces tout à fait lisses, brillants et un peu enfoncés occupant la partie moyenne. Ces impressions présentent quelques gros points, de même que le bord postérieur, et deux autres petites plaques situées plus près des angles. Les bords latéraux sont garnis de quinze à dix-sept crénelures, et à l'angle postérieur d'une forte pointe. L'écusson est de la couleur du corselet, avec une bordure plus obscure. Les élytres sont d'un jaune testacé avec des côtes peu sensibles. Le bord sutural et le bord marginal sont ferrugineux ainsi que la portion subhumérale, qui est tuberculeuse. — Cette espèce, originaire du Brésil, est voisine du *M. flavipennis* Chev., mais les crénelures et la fine ponctuation du corselet l'en distinguent complétement. (Notre individu est long de 60 millimètres, et nous semble appartenir au sexe mâle.)

L'autre espèce, *Macrodontia castanea*, est entièrement d'un brun marron foncé. La tête, assez courte, est chargée de gros points, principalement entre les yeux. Les mandibules, dans notre individu, sont plus longues que la tête, carénées, en dessus finement ponctuées, recourbées à l'extrémité et garnies intérieurement d'une dizaine de crénelures inégales. Le corselet, assez bombé et couvert de rugosités, présente de chaque côté deux fortes pointes d'égale longueur, et cinq à six crénelures entre elles deux; la pointe antérieure est légèrement recourbée en avant. L'écusson et les élytres sont d'un brun ferrugineux plus clair que la nuance des autres parties du corps; ces élytres, dont la couleur est plus rougeâtre à la base qu'à l'extrémité, et plus brune aux angles huméraux, ont des côtes peu saillantes et le bord marginal un peu relevé. Les pattes sont de la couleur générale du corps. Cette espèce provient de Colombie; elle est très voisine du *M. crenata* (*Prionus crenatus* Oliv.), mais les crénelures du corselet, la forme moins recourbée de la pointe antérieure, la forme moins élargie des élytres, nous paraissent l'en distinguer pleinement. (Notre individu est une femelle, longue de 68 millimètres.

(1) *Ann. de la Soc. entom. de France*, t. II, pl. 3, fig. 1.
(2) *Loc. cit.*, t. VIII, p. 127, pl. 9.

RECHERCHES SUR LES POLYPIERS;

Par MM. MILNE EDWARDS et JULES HAIME.

DEUXIÈME MÉMOIRE.

MONOGRAPHIE DES TURBINOLIDES

§ I.

Linné, et après lui Pallas, avaient rassemblé sous une même caractéristique, dans le seul genre *Madrepora*, tous les Polypes à polypier qui, avec les Actinies, constituent aujourd'hui l'ordre des Zoanthaires.

Ce fut Guettard qui, le premier, essaya de partager en plusieurs groupes cette foule d'espèces si différentes par leurs formes et leurs divers caractères. Les matériaux lui manquèrent sans doute pour pousser très loin ses recherches; il reconnut cependant un certain nombre de divisions assez naturelles que Lamarck a adoptées pour la plupart, et à peu de chose près, dans les limites que Guettard leur avait assignées. C'est ainsi que les genres Méandrite, Pavonite, Porpite de ce dernier auteur, correspondent aux Méandrines, aux Agaricies et aux Cyclolites de Lamarck.

Les travaux de Guettard, sur cette partie des sciences naturelles, furent publiés en 1770. Ce n'est guère qu'un demi-siècle plus tard (1816), c'est-à-dire après qu'eurent paru les riches recueils d'Esper et de Solander, que Lamarck donna un tableau général de la classe des Polypes.

Déjà, à la vérité, dès 1801 (1), il avait établi quelques coupes nouvelles; mais un grand nombre d'espèces ne pouvaient prendre

(1) *Système des animaux sans vertèbres*, 1801.

place dans ces groupes insuffisants et souvent mal définis; et c'est dans l'Histoire naturelle des animaux sans vertèbres qu'il faut chercher la classification vraiment complète et originale due à cet illustre naturaliste.

Dans cette méthode, ce sont les caractères tirés de l'aspect général, de l'adhérence ou de la liberté du Polypier et du mode de réunion des Polypiérites, qui ont déterminé l'établissement des genres. Lamarck, non plus que Guettard, n'a pas cherché à prendre en considération la structure intérieure du Polypier et la disposition des parties qui le composent.

Un des esprits les plus éclairés de l'Angleterre, M. Charles Stokes, essaya un des premiers de tenir compte des caractères fournis par l'examen des divers organes constitutifs du Polypier. Chez la *Caryophyllia cyathus* de la Méditerranée, et chez une espèce voisine qu'on trouve sur les côtes de la Grande-Bretagne, il distingua très bien la portion centrale que nous appellerons *Columelle* avec M. Ehrenberg, ainsi que les petites lames verticales, situées vis-à-vis des cloisons sclérenchymateuses, et auxquelles nous proposons de donner le nom de *Palis;* il jugea que les caractères tirés de ces parties avaient au moins autant d'importance que ceux employés jusqu'alors par les auteurs, et s'en servit pour isoler génériquement des espèces qui n'avaient que de vagues rapports de forme avec les autres Caryophyllies.

Presque dans le même temps, M. Goldfuss, reconnaissant les remarquables caractères de structure des *Cyathophyllum*, les séparait des Turbinolies de Lamarck; et de son côté, M. Ehrenberg (1834) arrivait aux mêmes résultats que M. Stokes pour la *Caryophyllia cyathus*, et de plus, établissait son genre *Desmophyllum*, d'après la considération des cloisons fasciculées. Nous devons à MM. de Blainville, Dana, Michelin, Searles Wood, Lonsdale, de Koninck, etc., quelques autres essais de divisions également basées sur la texture interne et la disposition des parties; mais ces tentatives sont restées partielles et incomplètes, et il n'existe pas encore de classification satisfaisante d'aucun groupe de la classe des Polypes.

Les causes qui ont retardé le perfectionnement de la classifi-

cation zoophytologique, sont d'une part, il est vrai, l'ignorance presque absolue où l'on est encore de l'anatomie comparative des animaux vivants ; mais aussi, et à un égal degré, le peu d'attention que les auteurs ont accordé aux parties sclérenchymateuses de ces animaux. Il est probable que bien des années s'écouleront encore avant que les observations faites sur la nature vivante puissent fournir un résultat général de quelque importance. Des difficultés de toute sorte s'opposent à ce que de semblables recherches soient poursuivies avec le soin nécessaire et suffisamment multipliées.

Moins nous avons à attendre de ce côté, et plus nous devons par conséquent apporter de minutieuse attention à l'étude du Polypier.

Dans l'état actuel des choses, c'est seulement par la connaissance complète et approfondie des différentes parties qui entrent dans sa constitution, que nous pouvons espérer d'arriver à une caractéristique rationnelle, autant que nette et précise, et par suite à une classification naturelle.

Nous avons exposé, dans un premier travail (1), les principaux résultats de l'examen du Polypier dans l'ordre entier des Zoanthaires. Nous avons cherché à reconnaître les parties homologues et à les distinguer par des noms particuliers, à établir leurs rapports avec les parties restées molles, leur origine et leur mode de formation, et nous avons déterminé les lois qui président à l'époque d'apparition et à la position respective des divers organes similaires.

A mesure que nous avancerons dans l'étude détaillée des familles, des genres et des espèces, nous reviendrons avec soin sur les nombreux caractères qui nous seront fournis par le Polypier ; des faits généraux que nous avons signalés dans le mémoire précédent, nous descendrons graduellement aux faits particuliers, et par cet examen prolongé des parties constitutives du Polypier et de toutes les modifications qu'elles subissent, nous avons l'espoir d'établir des groupes mieux caractérisés et plus naturels que la plupart de ceux qu'on a proposés jusqu'à ce jour.

(1) *Observations sur la structure et le mode de développement des Polypiers*, par MM. Milne Edwards et Jules Haime. (Voyez ci-dessus, page 37.)

§ II.

Lorsqu'on observe attentivement la structure des polypiers simples, on remarque qu'un petit nombre d'entre eux ont leurs cloisons criblées de trous ou imparfaites, que d'autres ont le bord supérieur de ces cloisons denté ou diversement découpé, et qu'enfin plusieurs, parmi ces derniers et parmi ceux dont les cloisons sont entières, ont leurs chambres fermées plus ou moins complétement par des traverses qui s'étendent entre les cloisons contiguës.

M. Dana a tout récemment appelé l'attention sur ces deux derniers caractères, qui paraissent en effet être d'une grande importance; mais il n'en a pas tiré tout le parti qu'on en pouvait attendre.

Si, pour le moment, nous laissons de côté toutes les espèces qui présentent un ou plusieurs des caractères que nous venons d'indiquer, il nous restera un nombre considérable de polypiers dont les cloisons sont toutes parfaites et terminées par un bord libre, entier, et dont les chambres sont ouvertes dans toute leur hauteur, sans qu'elles offrent jamais ni traverses ni planchers.

Ces espèces constituent une famille bien distincte de toutes les autres, et que nous appellerons famille des Turbinolides (*Turbinolidæ*), du nom du genre le plus anciennement établi pour quelques uns des polypiers qui doivent y rentrer.

Ce groupe, qui nous paraît très naturel et qui est très nettement délimité, ne correspond exactement ni même approximativement à aucune des divisions précédemment indiquées par les auteurs. Il comprend cinq seulement des espèces de Lamarck (1), éparses dans trois genres, savoir : trois de ses Turbinolides, *Turbinolia sulcata*, *crispa* et *caryophyllus*, une de ses Caryophyllies, *Caryophyllia cyathus*, et une de ses Fongies, *Fungia compressa*.

M. Dana, ayant cru sans doute que les Flabellines étaient abondamment pourvues de traverses intercloisonnaires, les place dans ses Astréides, tandis qu'il laisse dans une autre famille, composée d'ailleurs d'un beaucoup plus grand nombre de polypiers à traverses, les autres espèces dont les chambres sont complétement ouvertes.

Outre une grande partie du genre *Turbinolia* de Lamarck, considérablement accru dans ces derniers temps par les recherches de MM. Michelotti et Michelin, notre famille des Turbinolides contient les genres *Cyathina* et *Desmophyllum* d'Ehrenberg, *Flabellum* de M. Lesson, et probablement *Ecmesus* d'A. Philippi.

Nous ajoutons aux espèces connues un nombre au moins égal d'espèces

(1) Cette famille comprend aujourd'hui plus de 150 espèces.

nouvelles, que nous avons étudiées principalement dans la collection formée par l'un de nous, dans celle du Muséum de Paris, de l'École des Mines, du Muséum britannique, de la Société géologique de Londres, et à l'aide de nombreux échantillons qui nous ont été généreusement communiqués par MM. Ch. Stokes, J. Bowerbank, Searles Wood, Frederik Dixon, Phillips, de Koninck, Michelin, Alcide d'Orbigny et d'Archiac (1).

Mais avant de commencer la description des genres et des espèces, il est important de passer en revue les principales modifications qui nous sont offertes par le polypier et ses différentes parties dans toute la série des Turbinolides

§ III.

Les Turbinolides, à un très petit nombre d'exceptions près, sont exclusivement ovipares.

Un examen attentif du polypier suffit pour mettre ce résultat hors de doute et nous fait voir que les œufs formés dans la cavité viscérale doivent, après s'être détachés du bord libre des mésentères, sortir par l'ouverture buccale, dans un état de développement plus ou moins avancé. Les jeunes flottent librement pendant un temps probablement assez court, puis se fixent sur les corps sous-marins, dont ils se détachent bientôt pour redevenir libres, ou bien auxquels ils restent adhérents pendant toute la durée de leur vie. Dans l'un et l'autre cas, ils se reproduisent à la manière de leurs parents, dès qu'ils ont atteint à un certain degré de leur croissance. Il en résulte que ces animaux sont toujours simples, et ce n'est que fortuitement qu'on peut les rencontrer très rapprochés ou quelquefois même soudés entre eux par quelqu'un de leurs points.

Nous ne connaissons encore que quatre Turbinolides, toutes quatre inédites, qui, au mode de reproduction par œufs, joignent la faculté de pousser des bourgeons par les parties latérales de leur corps.

Trois d'entre elles constituent le genre *Cœnocyathus*. Ce petit groupe, dont l'affinité avec les Cyathines est bien évidente, nous offre un polypier composé, adhérent, dont les polypiérites restent libres par les côtés, et n'affectent pas, les uns par rapport aux autres, de disposition sérialaire Au reste, leur puissance gemmipare paraît assez faible, et chaque individu ne bourgeonne qu'une fois ou deux au plus. Le *Cœnocyathus cylindricus*, que nous ne connaissons encore qu'imparfaitement par un échantillon incomplet de la collection du Muséum, paraît bourgeonner par une base commune, étalée et encroûtante.

(1) Pour abréger, nous indiquerons par les initiales C. M. la collection du Muséum de Paris, par M. B. celle du Muséum britannique, et par C. E. la collection de M. Milne Edwards

La quatrième Turbinolide gemmipare, le *Blastotrochus nutrix*, a un mode de multiplication extrêmement remarquable, et que nous ne retrouvons dans aucune autre espèce de la classe des Polypes.

Devenu libre de bonne heure, ce Zoophyte donne naissance simultanément a deux bourgeons, situés tous les deux à une même hauteur, de chaque côté de son corps. Les jeunes ainsi formés se développent normalement à l'axe de leur parent, qu'ils abandonnent bientôt pour vivre librement. Celui-ci s'est accru en même temps que ses jeunes ; et lorsque la première génération s'est détachée de lui, une seconde génération se montre plus haut, et joue exactement le même rôle que celle qui l'a précédée (1) : quelquefois même, après le développement de cette dernière, on voit une troisième génération, en tout semblable aux deux autres, qui apparaît au-dessus d'elles et qui, en devenant libre a son tour, laisse le parent simple, comme sont les jeunes eux-mêmes, avant d'être suffisamment développés pour se reproduire de la même manière. Ainsi, dans ce mode de reproduction tout à fait exceptionnel, le Polype, quoique réellement gemmipare, n'est que momentanément composé, et demeure finalement simple. Nous n'avons jamais vu dans cette famille aucun exemple même monstrueux de reproduction par fissiparité, si ce n'est peut-être dans le *Sphenotrochus crispus*.

§ IV.

Beaucoup d'espèces s'attachent pour toute leur vie au sol ou aux divers corps sous-marins : ce sont les Desmophylles, les Rhizotroques, les Cyathines, les Cœnocyathes, les Bathycyathes, les Placocyathes, les Paracyathes, les Hétérocyathes et quelques Flabellines ; mais toutes les autres Turbinolides, c'est-à-dire la plus grande partie de la famille après avoir adhéré dans le jeune âge, deviennent libres en se développant.

C'est ordinairement de très bonne heure que ces dernières espèces cessent d'adhérer aux corps étrangers; mais quelquefois leur pédicelle est plus gros et plus solide, par conséquent l'effort pour se détacher plus difficile, et ce n'est que quand l'animal est arrivé a un certain degré de sa croissance qu'il commence à vivre librement.

Ces Polypes parvenus a l'époque, variable suivant les espèces, où ils doivent devenir libres, peuvent se détacher de deux manières différentes : ou bien le pédicelle sclérenchymateux qui retient l'animal au sol cesse d'adhérer et suit le reste du corps, qui conserve alors toutes ses parties ; ou bien ce pédicelle déja mort demeure fixé sur la surface qu'il encroûte, tandis qu'une séparation plus ou moins rapide s'opère entre les parties dures où le travail organique a cessé et celles plus nouvellement formées

(1) Pl 8, fig 14.

où l'activité vitale s'exerce encore, et l'animal n'acquiert sa liberté qu'au prix de l'abandon de sa portion basilaire dans une étendue quelquefois très considérable.

L'effort nécessaire pour effectuer cette séparation paraît être puissamment secondé dans les *Flabellum* par la présence de fortes épines sclérenchymateuses, dépendantes de la portion destinée a devenir libre, et qui, se dirigeant en bas et s'accroissant de plus en plus, doivent agir a la manière de piliers qui soulèvent cette portion supérieure, et par conséquent l'éloignent du pédicelle (1).

Lorsque le Polype se détache au point même où il adhérait au sol, il arrive le plus habituellement que tout travail organique a déja cessé dans cette base durcie, et que par conséquent on y observe toujours la trace de l'adhérence primitive. Ainsi les Cératotroques, les Acanthocyathes, les Trochocyathes et la section la plus nombreuse du genre *Flabellum*, conservent un pédicelle ordinairement grêle et plus ou moins allongé, terminé pas une petite surface plane (2).

Chez les espèces se détachant par rupture, la partie basilaire du polypier devenu libre présente une plaie qui souvent ne se cicatrise pas, ainsi qu'on le voit dans beaucoup de Flabellines, mais qui d'autres fois continue a être le siége d'un travail organique qui en détermine la cicatrisation, et efface toute trace de brisure.

Les faits nous manquent pour décider si les vraies Turbinolies, le Deltocyathe et le Tropidocyathe, dont le polypier adulte ne présente pas de trace d'adhérence, se sont détachés simplement ou par rupture du pédicelle. Nous n'avons même pas de preuve directe qu'ils aient adhéré dans le jeune âge; mais nous devons supposer, par analogie avec ce qu'on observe chez le *Sphenotrochus intermedius* et chez des espèces appartenant à une autre famille, que tous ces Polypes ont été fixés durant un certain temps quand ils étaient jeunes, et que la trace de leur adhérence a disparu postérieurement, soit par résorption du pédicelle, si dans l'état de liberté le pédicelle a suivi le reste du polypier, soit par cicatrisation de la plaie et par l'accroissement ultérieur du tissu sclérenchymateux basilaire, si le polypier s'est détaché par rupture.

Quoi qu'il en soit, il est a remarquer que toujours, dans cette famille, le caractère de disparition de toute trace d'adhérence se retrouve chez toutes les espèces d'un même genre, et ne se rencontre jamais dans un genre où les autres espèces montreraient à l'état adulte un pédicelle ou une plaie basilaire, tandis qu'on trouve des polypiers libres et pédicellés, et des polypiers libres et brisés inférieurement, qui n'offrent que des dif-

(1) Pl. 8, fig. 7, 8, 9, etc

(2) Pl. 10, fig. 1, 2, 3, 4, etc

férences spécifiques entre eux et même avec les espèces qui restent fixées toute leur vie. C'est ce qu'on observe dans le genre *Flabellum*.

On est porté à admettre d'après cela que le caractère de liberté sans trace d'adhérence, comparé aux caractères tirés de l'adhérence permanente et de la liberté avec pédicelle ou avec plaie, a relativement plus d'importance que l'un de ceux-ci n'en a par rapport à l'autre; ce qui d'ailleurs s'explique parfaitement, puisque ces deux derniers caractères supposent également le retrait de la vitalité dans la portion inférieure du tronc de l'animal, et que le premier indique au contraire la persistance de l'activité physiologique dans toutes les parties du corps.

§ V.

Les diverses manières d'être de la base des polypiers doivent influer sur la forme générale; mais les modifications qu'elles peuvent y apporter sont assez légères si on les compare à celles qui résultent du mode de développement de la muraille.

Les premiers nodules sclérenchymateux qui partent du centre de la partie inférieure de l'animal produisent par l'accroissement de leurs branches extrêmes d'autres nodules qui, ainsi que nous l'avons indiqué ailleurs, se multiplient de la même manière, et forment les lignées primitives de la muraille. Pour que ces lignées ne laissent pas de vides entre elles en s'accroissant, il faut qu'elles s'élèvent parallèlement les unes aux autres, ou bien que des lignées intercalaires apparaissent successivement entre les lignées déjà formées.

Lorsque la bifurcation des lignées est assez rapide et multipliée, la muraille ne s'élève jamais et reste tout entière comprise dans un même plan horizontal; le polypier est alors plus ou moins discoïde. Cette forme ne nous est offerte exactement dans cette famille que par le Discotroque et le Discocyathe (1).

Quelquefois les lignées dérivées naissent de bonne heure et presque en même temps; après cette formation à peu près simultanée, il ne s'en développe pas d'autres, et alors toutes les lignées s'élèvent verticalement et parallèlement les unes aux autres, et la forme générale est celle d'un cylindre plus ou moins régulier. Le polypier cylindroïde des Hétérocyathes reste très court (2); les polypiérites du *Cœnocyathus cylindricus* sont beaucoup plus élevés et plus réguliers (3).

Dans la grande majorité des cas, les lignées primitives restent seules

(1) Pl. 7, fig. 6, et Pl. 9, fig. 7

(2) Pl. 10, fig. 8 et 9

(3) Pl. 9, fig. 8

jusqu'à ce qu'elles se développent suivant une direction ascendante; bientôt apparaissent des lignées intercalaires, et lorsqu'en s'accroissant celles-ci tendent avec les lignées primitives à se rapprocher de la verticale, une nouvelle génération de lignées naît entre les précédentes, et ce n'est également qu'au moment où leur obliquité viendra à diminuer en haut que d'autres lignées dérivées commenceront à se montrer. Il résulte de ce mode de développement des lignées murales une sorte de cornet ou d'entonnoir, et le polypier ressemble assez bien à un cône renversé

Les véritables Turbinolies (1) et les Cyathines (2) sont ainsi assez exactement turbinées; mais il arrive que les lignées nouvelles ne se répartissent pas également sur tous les points d'un même polypier. Ordinairement une activité plus grande s'établit symétriquement vers deux points opposés du calice, lequel devient elliptique, comme on le voit dans les Sphénotroques (3), les Desmophylles (4), les Tropidocyathes et la plupart des Trochocyathes De plus, l'accroissement des lignées formées n'est quelquefois pas partout uniforme, et dans ce cas c'est toujours aux sommets du grand axe qu'il est le plus faible, c'est-à-dire vers les foyers d'activité des lignées nouvelles. Ainsi, c'est dans les points où la multiplication des lignées est plus rapide que leur développement est moindre

De cette inégalité dans le développement de hauteur des lignées, il suit nécessairement que les bords du calice ne sont plus compris dans un même plan, et que son petit axe est dans un plan supérieur à celui de son grand axe Ce caractère est bien marqué dans les Bathycyathes (5) et dans la plupart des Flabellines (6).

Il est très rare qu'il n'y ait au calice qu'un seul foyer de plus grande activité : l'*Acanthocyathus Hastingsii* nous en fournit un exemple (7); mais souvent tout une moitié de la muraille se développe davantage et plus rapidement, surtout lorsque l'animal est jeune : il en résulte une courbure du polypier. On a pu penser pendant longtemps que cette forme arquée dépendait de circonstances purement accidentelles et locales; mais nous nous sommes assurés qu'elle est constante dans tous les individus d'une même espèce, et quelquefois dans toutes les espèces d'un même genre. De plus, l'arc de courbure du polypier, lorsque celui-ci est comprimé, est ordinairement compris dans le plan d'un des deux axes

(1) Pl. 7, fig. 1.
(2) Pl. 9, fig. 1.
(3) Pl. 7, fig. 2, 3, 4
(4) Pl. 7, fig. 10, 11
(5) Pl. 9, fig. 4.
(6) Pl. 8, fig. 8, 9, 10, etc
(7) Pl. 9, fig. 3

du calice, et toujours d'une manière déterminée pour une même espèce. Ainsi le *Trochocyathus plicatus* a toujours son arc de courbure dans le plan du petit axe, et le *Trochocyathus versicostatus* est toujours courbé dans la direction du grand axe.

On voit, d'après ce qui précède, que la famille des Turbinolides présente nettement les trois types turbiné, cylindrique et discoïde, qui sont les formes principales qu'on rencontre dans les polypiers simples ou dans les polypiérites libres par les côtés. Cette famille nous montre encore presque tous les passages d'une forme à une autre, et des degrés très nombreux d'une même forme principale; une seule espèce, le *Trochocyathus cyclolitoides*, parvenue a un état de croissance très complet, réunit les trois formes typiques qui correspondent à trois hauteurs de son polypier, ou, ce qui revient au même, a trois périodes de son développement. Très jeune, il est conique; bientôt il devient subdiscoïde, et, en s'accroissant davantage encore, il s'élève en un cylindre.

§ VI.

Nous avons examiné d'une manière rapide le mode de reproduction, l'état de liberté ou d'adhérence et la forme générale du polypier dans les Turbinolides. Nous devons maintenant étudier quelle est sa composition anatomique, et quelles sont les modifications principales que subissent ses différentes parties.

Sclérenchyme épithélique. — On a pu voir déjà, par nos *Observations sur la structure et le développement des polypiers en général*, que les organes sclérenchymateux sont de deux sortes: les uns produits par le durcissement du derme; les autres provenant des membranes épithéliques intérieures et inférieures.

Dans l'ordre des Alcyonaires, le sclérenchyme épithélique est très abondant; il l'est au contraire fort peu chez les Zoanthaires, et, parmi toutes les familles de ce dernier groupe, c'est dans celle des Turbinolides qu'il est le moins développé.

Jamais, dans aucune espèce ni à aucune époque, on n'y trouve de traverses ni de planchers; en un mot, jamais de sclérenchyme épithélique intérieur ou d'*endothèque;* jamais non plus de périthèque ni d'exothèque.

Quelquefois seulement la muraille est entourée, soit partiellement, soit dans toute son étendue, d'une épithèque ordinairement très mince et comparable à la couverte de la porcelaine.

Quatre genres, qui forment un petit groupe bien distinct dans la tribu des Turbinoliens (*Flabellum*, *Rhizotrochus*, *Placotrochus* et *Blastotro-*

chus (1)), présentent en commun ce caractère d'être entièrement enveloppés d'une épithèque pelliculaire plus ou moins plissée transversalement, qui se confond avec le sclérenchyme dermique sous-jacent, et qu'il est impossible d'en détacher.

En passant sur les côtes, les plis transversaux de l'épithèque sont légèrement soulevés et forment ainsi des séries verticales de petits chevrons, dont l'angle est en général très ouvert et regarde en bas.

Les Thécocyathes sont entourés d'une épithèque plus épaisse que celle dont il vient d'être question et que, pour cette raison, on peut appeler membraniforme. Un autre genre de la tribu des Cyathiniens, le Discocyathe, montre une épithèque plissée concentriquement comme celle des Cyclolites, et qui cache tout à fait les côtes (2).

Il est à remarquer que les épithèques complètes, si minces soient-elles, sont caractéristiques de groupes génériques. Au contraire, on rencontre dans quelques espèces isolées des genres *Ceratotrochus* et *Trochocyathus* des vestiges d'une épithèque partielle, qui ne sont un peu distincts que tout à fait dans le voisinage du calice. Enfin la *Cyathina cyathus* et le *Cænocyathus cylindricus* offrent également près du calice une sorte de vernis dont la nature paraît extrêmement analogue à celle des épithèques pelliculaires.

Il n'est pas rare de voir se développer extérieurement des appendices qui sont bien évidemment des dépendances de l'épithèque : telles sont les épines et les crêtes qu'on observe sur les parties latérales des Flabellines (3).

Une forme très particulière de ces appendices nous est offerte par le Rhizotroque (4). Ce genre est finement pédicellé, et n'est retenu que par des prolongements radiciformes qui le fixent solidement aux corps sous-marins. Ces sortes de racines, qui sont cylindracées et creuses dans leur intérieur, apparaissent à différentes hauteurs, et les cercles qu'elles forment ainsi sont composés d'un nombre d'éléments égal ou double de celui des systèmes cloisonnaires. Nous ne connaissons d'autres exemples de ces remarquables prolongements qu'en dehors de cette famille, dans le genre *Michelinia* de M. de Koninck, et dans des espèces voisines des *Cyathophyllum*, figurées par M. Stokes dans les Transactions de la Société géologique de Londres.

Ces divers appendices dépendants de l'épithèque, épines, crêtes ou racines, se distinguent des appendices muraux ou costaux de même forme,

(1) Pl. 8.
(2) Pl. 9, fig. 7.
(3) Pl. 8, fig. 2, 3, 4, 11, 13, etc.
(4) Pl. 8, fig. 16.

en ce qu'on remarque toujours sur eux la continuation des plis transversaux de l'épithèque.

Sclérenchyme dermique. — Le sclérenchyme dermique compose presque toujours à lui seul le polypier des Turbinolides.

Ce polypier n'est jamais poreux, et toutes les lames qui le constituent sont des lames parfaites, c'est-à-dire sans aucune perforation.

Muraille. — La muraille, qui en général est assez épaisse, est formée par des lignées de nodules très serrées et intimement soudées entre elles, de telle sorte qu'il ne reste jamais de pertuis entre deux lignées contiguës.

Dans les sillons intercostaux des vraies Turbinolies, on aperçoit des séries de petites fossettes assez profondes, qu'au premier abord on pourrait regarder comme des perforations (1); mais un examen attentif nous a convaincus que ces trous n'entament qu'un peu la substance de la muraille, et ne la traversent pas.

La perfection de la lame murale est un caractère commun à toutes les espèces de la famille, sans exception aucune.

Côtes. — La muraille est garnie extérieurement de côtes qui présentent, suivant les espèces, de grandes différences dans leur grosseur, leur degré de saillie, leur forme, etc.

Elles sont presque toujours droites. Par exception, quelques unes d'entre elles sont courbées inférieurement dans les Platytroques (2) et le *Sphenotrochus intermedius ;* jamais leur direction n'est sinueuse ou vermiculaire.

Quelquefois elles sont planes ou subplanes, comme dans la *Cyathina cyathus*, les Cænocyathes (3) et la plupart des Trochocyathes simples (4); souvent (chez les Desmophylles (5), les Bathycyathes, les Paracyathes), étant à peine distinctes a la base, elles deviennent un peu saillantes près du calice. Ailleurs (chez les Hétérocyathes (6)) elles sont également saillantes dans toute leur étendue, tandis que dans le genre *Turbinolia* (7) elles sont notablement plus développées à la base.

Ces inégalités de développement s'expliquent de la manière la plus simple par l'inégalité de l'activité vitale, qui détermine en dehors de la

(1) Pl. 4, fig. 2ª.
(2) Pl. 7, fig. 7 et 9
(3) Pl. 9, fig. 8, 9, 10
(4) Pl. 10, fig. 5.
(5) Pl. 7, fig. 10 et 11
(6) Pl. 10, fig. 8 et 9
(7) Pl. 7, fig. 1

muraille la production des nodules, et il est toujours facile par la considération des agencements de ces nodules de se rendre compte de toutes les modifications que présentent les côtes.

La confusion en masses distinctes de nodules développés sur certains points seulement produit des épines, des tubercules ou des crêtes, suivant que ces nodules se développent également ou plus ou moins abondamment dans différents sens.

Ces divers appendices, qu'on doit considérer comme des dépendances de la muraille et comme des analogues des côtes, se remarquent principalement dans les Acanthocyathes (1) et dans le genre *Trochocyathus*, qui fournit des exemples de presque toutes ces modifications.

C'est un fait digne d'attention, que les côtes principales seulement sont épineuses ou cristiformes. Ordinairement ce sont uniquement les primaires (ex. : *Acanthocyathus Hastingsii* (2) et quelquefois même deux seulement des primaires (ex.: *Acanthocyathus Stokesii*) (3). Dans quelques Trochocyathes, les secondaires présentent également des crêtes, et très rarement, enfin, on en voit aussi de petites en certains points sur les tertiaires. Il est assez fréquent que les côtes principales aient leur bord ondulé, comme on le voit dans le *Trochocyathus undulatus*, le *Ceratotrochus duodecimcostatus*, et dans les *Desmophyllum* (4).

Lorsque les côtes sont subplanes ou peu saillantes, elles sont ordinairement couvertes de petites granulations disposées en courtes séries transversales. Ce sont encore des granulations, mais plus grosses, et très régulièrement disposées en séries verticales simples qui forment les côtes du Deltocyathe (5). Les grains costaux du *Sphenotrochus crispus* sont également gros, mais irréguliers, et alternent sur deux séries verticales; ce qui produit l'apparence crépue de ces côtes. Dans le *Sphenotrochus granulosus* (6), ces grosses granulations, plus nombreuses, et avec une forme presque carrée, envahissent la place des sillons intercostaux; on ne distingue plus de côtes, si ce n'est auprès du calice, et toute la surface paraît granuleuse. Ces grains costaux, de même que ceux des faces des cloisons, correspondent à des branches stériles des nodules sclérenchymateux; lorsqu'ils sont très gros, il est probable qu'ils résultent du rapprochement de plusieurs de ces branches.

Quelquefois l'élargissement de la base du polypier paraît être dû

(1) Pl. 9, fig. 2 et 3.
(2) Pl. 9, fig. 3.
(3) Pl. 9, fig. 2.
(4) Pl. 7, fig. 10.
(5) Pl. 10, fig. 11
(6) Pl. 7, fig. 2.

presque exclusivement au développement considérable des crêtes, ainsi que nous l'observons dans les Platytroques (1). La carène du Tropidocyathe provient probablement à la fois d'un très grand développement des côtes latérales, et du prolongement inférieur de la muraille.

Cloisons. — Les lignées verticales de la muraille produisent en même temps en dehors et en dedans des séries de nodules transversales ou ascendantes, qui, par leur développement progressif, doivent former extérieurement les côtes et intérieurement les cloisons. Presque toujours, toutes les lignées murales concourent à cette formation ; cependant, il y a quelques exemples (*Cyathina cyathus*) de petites lignées intercalaires qui restent stériles.

Dans cette famille, toute cloison est une lame parfaite, c'est-à-dire qu'elle ne présente de perforations dans aucun de ses points. Nous ne connaissons pas une seule exception à ce caractère important.

Dans cette famille, toute cloison naît de deux lignées murales contigues, et est composée de deux feuillets. Ce fait, qui probablement est très général dans l'ordre des Zoanthaires, se vérifie toujours facilement ici.

Les deux feuillets des cloisons dérivées du genre *Desmia* restent indépendants l'un de l'autre dans toute leur étendue (2) ; c'est le seul polypier connu qui soit dans ce cas.

On trouve assez fréquemment dans les Flabellines ces deux feuillets écartés légèrement soit en dehors, soit en dedans; mais ils sont exactement appliqués l'un sur l'autre dans la plus grande partie des surfaces qui se regardent. Chez quelques espèces de ce même genre, bien qu'ils ne soient écartés dans aucun de leurs points, ils ne contractent pas d'adhérence intime par les faces qui se touchent, et il est facile de les détacher.

Au contraire, dans toutes les autres Turbinolides, ces feuillets sont solidement soudés l'un à l'autre, et lorsqu'on brise une cloison, on ne reconnaît la duplicité de la lame que par la coloration différente de la substance intermédiaire. L'espèce de ciment qui unit les feuillets forme une couche moyenne extrêmement mince, et souvent même on ne distingue sur la tranche de la cassure qu'une ligne d'union presque mathématique.

Les lignées cloisonnaires ne se séparent jamais à leur sommet ni isolément, ni par faisceaux, pour former des crénelures, des dents, des épines ou des lobes, et le bord libre de la cloison reste toujours entier.

Cette intégrité du bord, propre à toutes les espèces de la famille, est un degré de plus dans la perfection des lames sclérenchymateuses.

Il arrive quelquefois que les cloisons en approchant de l'axe du poly-

(1) Pl. 7, fig. 7 et 9.

(2) Pl. 7, fig. 8ᵃ.

pier présentent un surcroît d'activité dans leur accroissement, et que les lignées dont elles se composent venant à s'élargir ou à se bifurquer, ne peuvent plus rester dans le même plan, et donnent naissance à un bord ondulé. Lorsque cette disposition est très prononcée, comme dans le *Flabellum aculeatum* (1), ce qui, du reste, est très rare, on pourrait croire, en regardant la cloison de profil, que le bord est légèrement denté ; mais ce n'est qu'une illusion, dont il est facile de se rendre compte.

Dans les Turbinolies proprement dites, et chez deux Flabellines, nous trouvons des cloisons dont le bord interne paraît entamé, la ligne qui suit ce bord étant concave. Cette sorte d'échancrure grande et peu profonde, a pour cause le moindre développement en ce point des lignées cloisonnées, lesquelles croissent davantage à mesure qu'elles se rapprochent du haut de la cloison ; elle ne peut donc en aucune manière être considérée comme détruisant dans ces espèces l'intégrité du bord libre, et cet important caractère est rigoureusement universel dans toute la famille.

Les caractères d'élévation, d'épaisseur et de largeur des cloisons, sont extrêmement variables suivant les genres et les espèces ; cependant on peut dire que les lames cloisonnaires sont généralement larges, et que d'ordinaire elles débordent la muraille.

Le plus souvent, les cloisons restent libres entre elles par le bout ; quelquefois, cependant, celles d'ordres inférieurs se soudent en dehors à leurs voisines primaires, secondaires, ou même tertiaires ; les faisceaux qui en résultent se composent de trois cloisons ; une principale entre deux plus petites. C'est sur ce caractère que M. Ehrenberg a établi le genre *Desmophyllum* (2).

M. J. de Carle Sowerby, qui a figuré la *Desmia* (3), l'a rapportée aux *Desmophyllum*, parce qu'en effet il y a aussi dans cette espèce une fasciculation des cloisons ; seulement ici, toutes les cloisons unies par le dehors dans une très petite étendue sont immédiatement écartées entre elles, et chaque faisceau, qui est indiqué extérieurement par une grosse côte unique, se compose d'une cloison principale qui est au milieu, et d'un feuillet cloisonnaire libre de chaque côté. D'autres espèces montrent des cloisons plus ou moins rapprochées entre elles en dehors ; mais ces deux genres sont les seuls qui offrent complétement ce caractère de fasciculation.

Les soudures des cloisons par le bord interne sont plus fréquentes ; leur rencontre est déterminée par leur direction.

(1) Pl. 8, fig. 3ᵃ.

(2) Pl. 7, fig. 10, 11.

(3) Pl. 7, fig. 8, 8ᵃ.

La direction des cloisons est le plus souvent droite, c'est-à-dire qu'elle est la même que celle du rayon dans un cercle ; mais, dans quelques espèces, les cloisons du dernier cycle, à mesure qu'elles approchent du centre, se recourbent vers leurs voisines des ordres supérieurs, et quelquefois comme dans les vraies Turbinolies (1), vont s'y souder par leur bord interne. Les Desmophylles (2) et les Hétérocyathes (3) nous offrent d'autres exemples de la déviation des cloisons des ordres inférieurs.

Le nombre ordinaire des cycles est de trois ou quatre, assez rarement cinq, jamais plus de six ; d'un autre côté, il n'est jamais réduit à deux. Ces nombres sont quelquefois caractéristiques des divisions génériques : mais le plus souvent, ils varient un peu dans un même genre.

On voit d'après cela que les systèmes de cloisons dérivées ne sont jamais d'une extrême simplicité, n'étant jamais non plus très complexes. L'ensemble des cloisons ne présente dans aucun cas d'infraction aux lois qui établissent l'ordre de leur apparition successive.

Assez fréquemment, tous les systèmes ne se développent pas également (ex. : Cyathines (4), Acanthocyathes (5), etc.) ; certains d'entre eux se compliquent par l'addition d'un cycle complet, ou bien les deux moitiés ne restent pas au même degré de simplicité de chaque côté de la cloison secondaire (ex. : *Ceratotrochus multiserialis* (6), *Heterocyathus æquicostatus*) ; mais l'irrégularité ne porte pas sur la position respective des cloisons, qui sont toujours soumises aux règles que nous avons formulées dans notre précédent Mémoire.

Il est remarquable dans cette famille que presque toujours le dernier cycle est complet, au moins dans une des moitiés du système ; ce n'est qu'accidentellement et même dans un nombre d'espèces très restreint qu'on rencontre parfois, à l'état adulte, des cloisons isolées dans le dernier cycle.

Le nombre des systèmes est de six. Le *Trochocyathus armatus* ne paraît en avoir que cinq ; mais nous pensons qu'il est plus vrai de considérer l'un d'eux comme composé réellement de deux systèmes qui se seraient moins développés que les quatre autres. Les fréquentes inégalités des systèmes que nous observons chez des Trochocyathes voisins, soit accidentellement, soit constamment pour une même espèce, rendraient probable cette opinion, si d'un autre côté nous n'avions rencontré des indi-

(1) Pl. 7, fig. 1ᵃ.
(2) Pl. 7, fig. 10ᵃ.
(3) Pl. 10, fig. 9.
(4) Pl. 9, fig. 1ᵃ.
(5) Pl. 9, fig. 2ᵃ.
(6) Pl. 7, fig. 5ᵃ.

vidus du *Trochocyathus armatus*, où l'un des cinq systèmes tendait évidemment à se dédoubler.

Dans les Cœnocyathes (1), les Hétérocyathes (2) et beaucoup d'autres espèces, les primaires sont plus larges et plus débordantes que toutes les autres cloisons, et par conséquent les six systèmes sont faciles à distinguer; mais dans la plupart des cas, les secondaires ne se différencient des primaires que par le point d'origine des côtes correspondantes, comme chez les Sphénotroques (3), plusieurs Desmophylles (4), plusieurs Trochocyathes, et alors le nombre des systèmes paraît double.

Dans les *Trochocyathus sinuosus* et *Cyclolitoïdes*, et dans beaucoup de Flabellines (5) où il y a cinq et même six cycles de cloisons, ce ne sont pas seulement les secondaires qui deviennent en tout semblables aux primaires, mais encore les tertiaires, et quelquefois aussi celles de quatrième et de cinquième ordre. Il en résulte que ces espèces ont en apparence un nombre considérable de systèmes; cependant, en observant le jeune âge, et, lorsque ce moyen vient à manquer, en examinant le polypier à sa partie inférieure, il est presque toujours facile de se convaincre qu'il n'y a là primitivement que six systèmes, et que c'est réellement la tendance à l'égal développement des cloisons des premiers cycles qui peut en imposer sur leur nombre réel.

Les cloisons d'un cycle peuvent donc être tout à fait semblables à celles du cycle immédiatement supérieur; cependant ce que nous venons d'indiquer pour les premiers cycles n'a jamais lieu pour les derniers. Jamais les cloisons les plus jeunes de toutes ne sont égales à celles du cycle pénultième. Dans la grande majorité des cas, elles restent beaucoup moins développées, et même rudimentaires; quelquefois, au contraire [dans les Desmophylles (6) et les Hétérocyathes (7)], les cloisons du dernier cycle sont beaucoup plus élevées et plus larges que celles du cycle immédiatement supérieur. Mais, nous le répétons, elles ne sont jamais égales. Il est à remarquer que là où elles sont plus développées que celles du cycle précédent, leur direction n'est jamais perpendiculaire à la tangente, qui passerait par leur point le plus extérieur; sans qu'il soit vrai pour cela que les cloisons qui dévient de la direction du rayon soient nécessairement toujours plus développées que celles du cycle qui

(1) Pl. 9, fig. 8, 9, 10.
(2) Pl. 10, fig. 9.
(3) Pl. 7, fig. 2, 3, 4.
(4) Pl. 7, fig. 10.
(5) Pl. 8, fig. 3', 8'.
(6) Pl. 7, fig. 10, 10.
(7) Pl. 10, fig. 9, 9'.

les précède. Ce que nous disons à ce sujet pour les Turbinolides paraît également applicable à toutes les autres familles de l'ordre des Zoanthaires.

Columelle — Toutes les cloisons des *Desmophyllum* (1) restent libres par leur bord interne dans la majeure partie de leur étendue ; ce n'est que tout à fait inférieurement qu'elles se touchent directement par ce bord. Chez le Rhizotroque (2), les cloisons se rencontrent dans une plus grande étendue, mais encore directement, et sans qu'il se développe aucun tissu intermédiaire au milieu de la cavité du polypier ; il n'y a pas là de columelle, ni rien qui en tienne la place.

Les *Flabellum* (3 et le *Blastotrochus* (4) nous offrent des exemples d'une columelle pariétale qui est très remarquable, en ce que les trabiculins, au lieu d'être minces et lamelleux comme à l'ordinaire, sont gros et subspiniformes. Ces trabiculins partent du bord épaissi des cloisons, et se disposent en général sur deux séries verticales. Ils ont une direction plus ou moins irrégulière, bien que sensiblement horizontale ; ils se soudent quelquefois avec ceux qui s'avancent au devant d'eux ; mais le tissu peu abondant qu'ils forment est lâche, et il est toujours facile de distinguer de quelle cloison dépend un trabiculin choisi au milieu de tous.

Toutes les autres Turbinolides ont une columelle composée d'une ou plusieurs tigelles qui viennent du fond de la cavité. Cependant, les tigelles columellaires des Paracyathes (5, paraissent se détacher des cloisons, comme les palis eux-mêmes, sous forme de poutrelles ascendantes, et sensiblement verticales ; nous avons nommé *cloisonnaire* cette sorte de columelle, qui, du reste, pourrait bien ne pas différer autrement de la columelle essentielle, que parce que ses baguettes contracteraient de bonne heure inférieurement une adhérence intime avec les cloisons. Il est probable, quoique nous n'ayons pas pu nous en assurer par l'observation directe, que les Platytroques présentent une semblable columelle. Mais partout ailleurs, cet organe paraît être indépendant des cloisons, et avoir une origine propre.

Il naît du milieu de la base du polype, et s'élève verticalement pour venir saillir sous diverses formes au fond du calice. Durant ce trajet, il touche au bord interne des cloisons principales, et souvent s'y soude en différents points ; mais les éléments qui le composent ne sont jamais

(1) Pl. 7, fig. 10^a, 12^a

(2) Pl. 8, fig. 16

(3) Pl. 8, fig. 1, 3^a, 6, 8$_a$.

(4) Pl. 8, fig 14.

(5) Pl. 10, fig. 6^a, 6^c, 7$_a$

en continuation avec ces cloisons, et on peut toujours determiner exactement le point où celles-ci s'arrêtent.

C'est assurément dans la famille des Turbinolides que l'on trouve les exemples les plus saillants des diverses columelles essentielles. Tantôt les petites baguettes columellaires se réunissent en faisceau (*columelle fasciculaire*), d'autres fois elles se disposent sur une seule ligne (*columelle sérialaire*).

Lorsque les éléments columellaires fasciculés, au lieu de rester isolés entre eux ou unis par des soudures partielles, se confondent en une seule masse compacte, la columelle ressemble a un style (*columelle styliforme*). Si, au contraire, les tigelles, qui se confondent entre elles, sont disposées en une série linéaire, il en résulte une lame continue qui s'élève verticalement, et qui sépare en deux la cavité générale (*columelle lamellaire*).

Si nous examinons isolément les éléments verticaux d'une columelle soit fasciculaire, soit sérialaire, nous voyons que chacun d'eux est formé par une ou plusieurs lignées de nodules sclérenchymateux, qui s'accroissent par leur partie supérieure. Quelquefois, la direction ascendante de chaque lignée est rectiligne ; la tigelle ainsi constituée a la forme d'une petite colonne prismatique ou cylindroïde, et la surface supérieure de la columelle est papilleuse; c'est ce qu'on observe dans les Discotroques (1), les Brachycyathes (2) et les Thécocyathes. Mais souvent les nodules de chaque lignée suivent une direction ascendante spirale ; alors la tigelle ressemble a un petit ruban tordu sur lui-même, et la surface supérieure de la columelle offre un aspect plus ou moins chicoracé. Les Cyathines (3), les Acanthocyathes (4), les Bathycyathes, les Cœnocyathes, montrent très bien ce caractère, qui est moins évident dans plusieurs Trochocyathes.

Les columelles résultant de la confusion de leurs éléments verticaux sont beaucoup moins fréquentes que les précédentes.

Nous ne trouvons de columelle styliforme que dans le genre *Turbinolia* proprement dit (*nobis*) (5), où quelquefois elle s'élève au-dessus des cloisons.

Les genres *Sphenotrochus* (6), *Placotrochus* (7), *Discocyathus* (8) et *Pla-*

(1) Pl. 7, fig. 6a.
(2) Pl. 9, fig. 6a.
(3) Pl. 9, fig. 1.
(4) Pl. 9, fig. 2a.
(5) Pl. 7, fig. 1a.
(6) Pl. 7, fig. 2, 3, 4.
(7) Pl. 8, fig. 15a.
(8) Pl. 9, fig. 7a.

cocyathus (1), ont une columelle lamellaire. Un des caractères de cette sorte de columelle est sa grande minceur; les nodules des lignées qui la composent ne poussant des branches que dans le plan général de la lame Assez habituellement, les lignées verticales, s'élargissant dans leur partie supérieure sans cesser d'être parallèles, devient un peu de ce plan à droite et à gauche alternativement; ce qui donne au bord terminal de la columelle une direction légèrement flexueuse Dans le Discocyathe cependant, cette ligne est parfaitement droite La columelle lamellaire du Placotroque est remarquable, en ce que ses éléments restent isolés à leur partie supérieure, d'où résulte un bord denticulé ou crénelé.

Dans le Deltocyathe à l'état adulte (2), la columelle apparait au centre du calice sous la forme de trois tubercules disposés en série, celui qui occupe le milieu étant plus gros que les autres Si on examine ces parties chez les jeunes, on trouve un nombre de tigelles columellaires variable, mais d'autant plus grand que le polypier est plus jeune; par les progrès de la croissance, ces tigelles se rapprochent, et se soudent intimement deux par deux ou trois par trois, de façon que le nombre de ces baguettes diminue de plus en plus, et que le volume des faisceaux augmente jusqu'à ce qu'enfin il n'y ait plus en tout que trois masses, en apparence simples, mais résultant de la confusion des eléments Ainsi cette columelle est d'abord fasciculaire, et, par l'intime réunion de ses parties autour de trois points en ligne droite, elle ressemble à une columelle sérialaire.

Palis. — Nous avons vu que dans certains cas peu nombreux, les cloisons principales restent libres par leur bord interne, que dans d'autres, également rares, elles rencontrent directement par ce bord celles qui leur sont opposées, et que très souvent elles touchent à la columelle; mais une quantité considérable de Turbinolides ont, devant certains cycles déterminés de leurs cloisons, de petites lames verticales étroites, situées dans la continuation des cloisons, et intermédiaires entre celles-ci et la columelle. Ces petites lames, auxquelles nous avons proposé de donner le nom de *palis*, paraissent avoir dans toute cette famille une existence indépendante des cloisons et naitre, comme les columelles essentielles, du fond de la cavité générale. Il est facile de s'assurer sur la *Cyathina cyathus*, et sur plusieurs autres espèces, que telle est en effet leur origine; mais très souvent ils se soudent intimement avec les cloisons dans une grande partie de leur etendue, et on ne peut plus guère les en distinguer inférieurement que par la direction verticale des séries de grains que présentent leurs faces, tandis que les grains des cloisons sont

(1) Pl. 10, fig. 10

(2) Pl. 10, fig. 11, 11'

disposés suivant des lignes transversales ou obliques. Ce caractère peut devenir très obscur, et alors les palis semblent tout à fait dépendre des cloisons, dont ils ne seraient que des lobes internes. Ainsi, dans les Paracyathes (1), ils paraissent, de même que les tigelles columellaires, se séparer des cloisons par le haut. Il est possible, en effet, qu'il y ait des palis cloisonnaires ou de faux palis dans quelques Turbinolides; cependant, comme dans la grande majorité des cas ils sont bien évidemment essentiels, que presque toujours ils se distinguent des cloisons, soit par une plus grande épaisseur, soit par un petit sillon longitudinal, soit par des granulations sur les faces autrement disposées, ou plus grosses, ou bien d'une forme différente, et comme, d'un autre côté, lorsque les palis semblent se détacher des cloisons par le haut, on peut toujours admettre qu'ils sont néanmoins nés du fond, et que, primitivement indépendants des cloisons, ils ont de bonne heure contracté une adhérence intime avec elles, fait que l'analogie rend très probable, nous croyons qu'il est plus vrai de les considérer partout dans cette famille comme des parties essentielles, indépendantes à la fois des cloisons et de la columelle. L'étude du développement pourra seule fournir à ce sujet une solution définitive.

Quoi qu'il en soit, il est incontestable que la présence des palis est liée d'une manière intime au développement des cycles de cloisons, car ils ne se montrent devant les cloisons d'un cycle que lorsque le cycle suivant est complet. Nous ne connaissons qu'une seule espèce qui échappe à cette loi : c'est l'*Heterocyathus æquicostatus*, où il paraît y avoir des palis devant toutes les cloisons. Mais, à l'exception de ce cas unique, il n'y a jamais de palis devant le dernier cycle, et si même les cloisons du dernier cycle viennent à manquer dans un seul système ou seulement dans une des moitiés de ce système alors qu'elles sont bien développées dans le reste du polypier, dans ce système ou dans cette moitié on ne voit pas de palis devant les mêmes cloisons qui en présentent sur tout autre point du calice. Quelques Trochocyathes nous montrent cette circonstance remarquable.

Il peut y avoir une ou plusieurs couronnes de palis (2). Lorsqu'il n'y a qu'une seule couronne, les palis sont situés devant les cloisons du pénultième cycle.

Nous ne connaissons qu'une exception à cette règle. Dans le Delto-

(1) Pl. 10, fig. 6ᵃ.

(2) Il arrive parfois que l'inégalité de largeur des cloisons étant très faible, tous les palis sont à peu près également éloignés du centre, et se disposent sur un seul cercle. Cependant il peut y avoir là plusieurs couronnes, parce que nous appelons couronne de palis l'ensemble des palis correspondant à un cycle, et non pas toute série circulaire de ces parties.

cyathe (1), on ne voit qu'une couronne de palis, et elle correspond cependant aux cloisons de l'antépénultième cycle.

Lorsque les palis forment plusieurs couronnes, ils se placent ordinairement devant tous les cycles qui précèdent le dernier, et en général sont d'autant plus développés qu'ils sont situés vis-à-vis d'un cycle plus jeune. Ainsi dans le *Paracyathus Stokesii*, où il y a cinq cycles de cloisons et quatre couronnes de palis correspondant aux quatre premiers cycles, les palis les plus hauts sont ceux de la quatrième couronne ou du quatrième cycle, puis viennent ceux de la troisième, puis ceux de la deuxième, et enfin ceux de la première couronne sont les moins élevés de tous. Dans le *Trochocyathus conulus*, on observe les mêmes rapports quant à la largeur des palis des diverses couronnes; mais plusieurs Trochocyathes montrent les palis situés devant des cycles différents à peu près également développés, tandis que dans quelques autres les palis les plus larges et les plus élevés sont ceux qui sont en continuation des cloisons des premiers cycles.

Enfin il peut arriver que les palis les plus développés soient placés devant les cycles moyens (ex. : *Trochocyathus obesus* (2)).

Quoique les palis d'une même couronne soient dans beaucoup de cas devant des cloisons d'ordres différents, ils ne présentent pas pour cela de caractères particuliers appréciables; ils ne se différencient entre eux que quand ils ne sont pas vis-à-vis du même cycle.

On a pu remarquer, d'après ce que nous avons dit plus haut, que dans le cas d'inégalité des systèmes les cloisons secondaires des systèmes les plus compliqués tendent à acquérir le même développement que les cloisons primaires, et à régulariser ainsi l'aspect général. C'est de la sorte que les Acanthocyathes (3) paraissent avoir huit systèmes, tandis que réellement ils n'en ont que six, dont deux plus complexes. De même, dans la *Cyathina cyathus*, le nombre apparent des systèmes est dix ; mais l'étude des jeunes montre que le nombre véritable est encore six : quatre d'entre eux dans l'adulte ont un cycle de plus que les deux autres. Eh bien, on retrouve dans les palis de ces différents systèmes une tendance à augmenter encore par leur disposition la ressemblance générale des divisions apparentes. Dans ces espèces, le pénultième cycle de cloisons porte seul des palis ; or ces palis sont dans les grands systèmes devant le quatrième cycle, c'est-à-dire devant les cloisons de quatrième et de cinquième ordre, tandis que dans les petits systèmes le pénultième cycle se trouve le troisième, et les palis sont vis-à-vis les tertiaires. Il y a donc alors au fond

(1) Pl. 9, fig. 7ᵃ.
(2) Pl. 10, fig. 2ᵃ.
(3) Pl. 9, fig. 2ᵃ, 3.

du calice des palis dépendant de deux cycles, bien qu'il n'y en ait que dans le cycle pénultième pour chaque système. Cependant les palis de tous les systèmes présentent les mêmes caractères, et il est impossible de les distinguer entre eux.

La même chose arrive pour les espèces qui ont plusieurs couronnes de palis ou qui sont *polystéphanées*, et dont les systèmes sont inégaux. Ainsi, dans la plupart des Paracyathes, les divisions apparentes sont semblables sous le rapport des palis aussi bien que sous celui des cloisons. Les palis situés devant un cycle quelconque, dans les petits systèmes, sont égaux aux palis qui sont vis-à-vis le cycle immédiatement inférieur dans les grands systèmes.

Les caractères qui différencient entre eux les palis des différentes espèces ou ceux des différentes couronnes dans une même espèce sont ordinairement des degrés dans leur largeur, leur épaisseur et leur élévation, et nous n'avons pas à nous y arrêter dans ce moment.

Le bord supérieur de ces palis est très généralement arrondi et entier; dans deux genres seulement, les Paracyathes et les Hétérocyathes, il est profondément lobé.

On voit, d'après cet examen du polypier et de ses différentes parties, que les caractères qui appartiennent en même temps à toutes les espèces de la famille sont les suivants :

Chambres ouvertes dans toute leur hauteur, et ne renfermant jamais d'endothèque.

Muraille imperforée, et n'étant jamais recouverte par une exothèque ou une périthèque.

Toutes les cloisons constituées par des lames parfaites, à deux feuillets, et dont le bord libre est toujours entier.

Cet ensemble de caractères sépare nettement les Turbinolides de tous les autres Zoanthaires; nous en ferons ressortir la valeur à mesure que nous passerons en revue les différents groupes naturels dont cet ordre se compose.

§ VII.

La famille des Turbinolides se divise naturellement en deux tribus, celle des *Turbinoliens*, qui n'a jamais de palis, et celle des *Cyathiniens*, qui est caractérisée par une ou plusieurs couronnes formées par ces organes.

Nous laissons en dehors de ces deux tribus le genre *Desmia*, qui s'isole tout à fait dans la famille par les feuillets indépendants de ses cloisons.

Les genres de la tribu des Turbinoliens se groupent en deux sous-tri-

bus, suivant qu'ils ont le polypier nu ou entouré d'une épithèque complète ; de même, les espèces de la tribu des Cyathiniens se distinguent très bien en deux groupes d'un ordre inférieur par la présence d'une seule couronne de palis, ou par plusieurs de ces couronnes.

Les modifications de structure d'une valeur secondaire sont très multipliées dans l'une et l'autre de ces tribus ; aussi, dans une classification fondée sur l'anatomie, conduisent-elles a l établissement d'un nombre considérable de genres.

Dans le tableau suivant, nous avons cherché a ranger ces petits groupes suivant l'ordre de leurs affinités naturelles, et a indiquer les principaux caractères qui les distinguent entre eux :

Famille des TURBINOLIDES (*TURBINOLIDÆ*).

I. Les deux feuillets de toutes les cloisons appliqués l'un contre l'autre.

A. Pas de palis . . . . Turbinoliens (Turbinolinæ).

- *a.* Muraille nue ou n'ayant qu'une épithèque partielle. Turbinoliens nus
  - *b.* Cloisons non fasciculées; columelle essentielle
    - *c.* Polypier élevé, turbiné ou cunéiforme.
      - *d.* Columelle simple (formant une seule masse).
        - *e.* Côtes lamellaires; columelle styliforme. . . *Turbinolia.*
        - *ee.* Côtes non lamellaires; columelle lamellaire *Sphenotrochus*
      - *dd.* Columelle multipartite.
        - *f.* Base large, droite, sans trace d'adhérence. *Platytrochus.*
        - *ff.* Base pédicellée et courbée . . . . . *Ceratotrochus.*
    - *cc.* Polypier discoïde, a muraille horizontale . . . *Discotrochus.*
  - *bb.* Cloisons fasciculées; columelle nulle. . . . . *Desmophyllum.*
- *aa.* Muraille entourée d'une épithèque pelliculaire complète. Turb. revêtus.
  - *g.* Reproduction exclusivement ovarienne.
    - *h.* Columelle pariétale ou nulle.
      - *i.* Pas de racines basilaires . . . *Flabellum.*
      - *ii.* Des racines basilaires . . . . *Rhizotrochus.*
    - *hh.* Columelle essentielle, lamellaire. . *Placotrochus.*
  - *gg.* Reproduction gemmipare. . . . . *Blastotrochus.*

AA. Des palis . . . . Cyathiniens (Cyathinіæ).

- *α.* Une seule couronne de palis. . . . . Cyathiniens monostéphanès.
  - *β.* Reproduction exclusivement ovarienne, et par conséquent polypier simple.
    - *γ.* Polypier subturbiné.
      - *δ.* Columelle offrant une surface supérieure chicoracée.

ε. Palis larges.

ξ. Toutes les côtes simples. — *Cyathina.*

ξξ. Certaines côtes épineuses. — *Acanthocyathus*

εε. Palis très étroits et très élevés. — *Bathycyathus.*

δδ. Columelle à surface supérieure papilleuse. — *Brachycyathus*

γγ. Polypier discoïde, à muraille horizontale. — *Discocyathus.*

ββ. Reproduction gemmipare; polypier composé — *Cœnocyathus.*

αα. Des palis devant deux ou plusieurs cycles. CYATHINIENS POLYSTÉPHANÉS.

η. Des palis devant tous les cycles qui précèdent le dernier.

θ. Polypier fixé ou subpédicellé.

ι. Base plus ou moins grêle

κ. Jamais d'épithèque complète. — *Trochocyathus.*

κκ. Une epithèque complète — *Thecocyathus.*

ιι. Base très large.

μ. Cloisons très peu débordantes — *Paracyathus.*

μμ. Cloisons fortement débordantes — *Heterocyathus.*

θθ. Polypier libre et sans trace d'adhérence.

ν. Polypier en cône court, sans appendices basilaires . . . — *Deltocyathus.*

νν. Polypier comprimé, à base appendiculée . . . . . . — *Tropidocyathus*

ηη. Des palis devant le pénultième et l'antépénultième cycle seulement . . . — *Placocyathus.*

II. Les deux feuillets de certaines cloisons indépendants l'un de l'autre. . . . . — DESMIA

Tribu des TURBINOLIENS (***TURBINOLINÆ***)

Turbinolides ayant les deux feuillets de toutes les cloisons appliqués l'un contre l'autre, et n'ayant pas de palis.

PREMIER GROUPE. — **TURBINOLIENS NUS.**

Muraille nue ou n'ayant qu'une épithèque partielle.

GENRE I. — TURBINOLIE (*TURBINOLIA*).

Polypier simple, libre, sans trace d'adhérence, droit et conique. *Côtes* lamellaires, droites, partout très saillantes, mais principalement

à la base, à bord entier. Chaque sillon intercostal présente une double série de très petites fossettes entamant un peu la muraille, et qui terminent des cannelures horizontales sur les faces latérales des côtes

Calice régulièrement circulaire.

Columelle essentielle, styliforme. Six systèmes cloisonnaires.

Cloisons débordantes, arrondies en haut, à bord interne légèrement concave. Celles du dernier cycle courbées vers leurs voisines des ordres supérieurs, auxquelles elles se soudent.

Ce genre a pour type la *Turbinolia sulcata*, le plus exactement turbiné et un des plus anciennement connus parmi les polypiers simples et libres qui constituaient les Turbinolies de Lamarck.

Les Turbinoliens qui viennent se ranger près de ce type se ressemblent beaucoup entre eux, et comme ils sont tous de très petite taille, il faut un peu d'attention pour les distinguer. Au contraire, le petit groupe qu'ils composent se sépare très nettement de tous les autres par sa forme conique et sa columelle styliforme. Ce dernier caractère ne se retrouve pas ailleurs dans la famille.

Le genre *Turbinolia* ainsi restreint n'est connu jusqu'à présent qu'à l'état fossile. On le rencontre seulement dans le terrain éocène, savoir : dans le calcaire grossier des environs de Paris, dans l'argile de Londres, et dans l'Alabama.

Les espèces se disposent naturellement de la manière suivante :

a. Trois cycles de cloisons
- *b* Côtes minces, écartées.
  - *c*. Columelle grêle, conique . . . . *T. sulcata.*
  - *cc*. Columelle comprimée . . . . *T. Dixonii.*
- *bb*. Côtes épaisses.
  - *c'*. Columelle très grosse, un peu comprimée . . . . *T. pharetra.*
  - *cc'*. Columelle grêle, conique . . . . *T. minor.*

aa. Quatre cycles de cloisons.
- *b'*. Côtes minces, très saillantes . . . . *T. costata.*
- *bb'*. Côtes épaisses, peu saillantes . . . . *T. dispar.*

1. Turbinolia sulcata.

Turbinolite deuxième grandeur, Cuvier et Al. Brongniart, *Géographie minér. des env. de Paris*, pl. II, fig. 3 (1808).

Turbinolia sulcata, Lamarck, *Hist. nat. des Anim. sans vert.*, t. II, p. 231 (1816); — 2e édit., p. 361

— Lamouroux, *Exposit. méthod. des genres de polypiers*, p. 51, pl. 74, fig. 18-21 (1821). Figure incomplète et inexacte.

— Cuvier et Brongniart, *Descript. géol. des env. de Paris*, p. 33, pl. VIII, fig. 3 (1822).

— Eudes Deslonchamps, *Enc. méth.*, t. II, p. 761 (1824).

— Goldfuss, *Petref. Germ*., p. 51, tab. XV, fig. 3 (1826). Excellente figure

— Charles Morren, *Descriptio Corall. foss. in Belgio repert.*, p. 52 (1828).

— Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 93 (1828). Mais non la figure 2 de la pl. 36, que nous ne savons à quel genre rapporter ; cette même figure se retrouve encore sous le nom de Turbinolie sillonnée dans le Manuel d'actinologie de M. de Blainville, pl. 57, fig. 2

— Holl, *Handb. der Petref.*, p. 415 (1829).

— Bronn, *Leth. geogn.*, t. II, p. 899, tab. XXXVI, fig. 4 (1838). Bonne figure ; mais la columelle est trop grosse.

— Nyst, *Descript. des coq. et polyp. foss. des terr. tert. de la Belgique*, p. 629, pl. XLVIII, fig. 11 (1843).

— Michelin, *Icon. Zooph*., p. 151, pl. 43, fig. 4 (1844).

— Graves, *Topogr. géognos. du départ. de l'Oise*, p. 701 (1847).

Polypier en cône allongé et subcylindrique. *Côtes* minces, et l'étant partout également ; les primaires et les secondaires se montrent dès la base et presque à la même hauteur, et elles sont à peine plus saillantes à leur partie inférieure que près du calice ; les tertiaires naissent à une petite distance de cette base. Dans chacun des vingt-quatre espaces intercostaux qui sont larges, on aperçoit tout à fait en haut une petite côte rudimentaire qui n'a pas de cloison correspondante en dedans de la muraille.

Columelle s'élevant au niveau ou un peu au-dessus du bord supérieur des grandes cloisons, en une pointe grêle et conique. On y remarque six stries droites, prolongements des cloisons primaires qui viennent s'y souder.

Trois ordres de *cloisons* ; systèmes égaux. Les cloisons primaires et secondaires sont également débordantes, les primaires se distinguent en ce qu'elles se soudent plus haut et plus fortement à la columelle, et parce que chacune d'elles reçoit de chaque côté une tertiaire qui s'y soude par son bord interne ; les tertiaires sont un peu moins débordantes : toutes ont leur bord interne à peine convexe et presque vertical avant qu'il devienne horizontal pour aller s'unir à la columelle. Les secondaires sont plus larges en haut que les primaires. Les granulations des faces sont peu distinctes.

Hauteur, 6 ou 8 millimètres ; diamètre du calice, 4.

Fossile du bassin de Paris ; très commune à Grignon ; se trouve aussi aux environs de Louvain (Nyst). C. E.

2. Turbinolia Dixonii.

Turbinolia sulcata, Fleming, *Hist. of Brit. anim.*, p. 510 (1828).
Turbinolia Dixonii, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, t. IX, pl. 4, fig. 2, 2a, 2b (1848).

Polypier turbiné, large au calice, et atténué vers la base.

Côtes très minces, écartées, très saillantes, subcrénulées inférieurement, où elles saillissent davantage que dans le reste de leur longueur. Les tertiaires naissent vers le quart inférieur de la hauteur; les cannelures des lames costales très prononcées; les trous intercostaux en séries régulières, grandes et bien visibles.

Columelle comprimée, finement granuleuse, ne s'élevant pas tout à fait au niveau des cloisons.

Trois ordres de *cloisons;* systèmes égaux. Les secondaires diffèrent des primaires par un peu moins d'élévation et beaucoup moins de largeur. Les tertiaires sont beaucoup moins débordantes; elles se dirigent vers les primaires, auxquelles elles se soudent non loin de la columelle. Toutes sont très minces, à peine épaissies près de la gaîne; leurs faces montrent des grains un peu ovalaires qui se disposent en séries radiées.

Hauteur, 10 millimètres; diamètre du calice, 5.

Fossile de Bracklesham-Bay.

Coll. Frederik Dixon et E.

3. Turbinolia pharetra.

Turbinolia pharetra, Isaac Lea, *Contributions to geology*, p. 146, pl. 6, fig. 210 (1833).
— Bronn, *Leth. geogn.*, t. II, p. 900 (1838).
— Michelotti, *Specimen Zooph. diluv.*, p. 64 (1838).

Cette espèce a la même forme que la *T. sulcata*, dont elle diffère par des *côtes* très peu saillantes, mais grosses; les primaires et les secondaires sont surtout très grosses inférieurement. Les sillons intercostaux sont cependant assez larges, et montrent distinctement une série de trous très petits et très nombreux, très régulièrement alternes. *Columelle* un peu comprimée, très grosse, présentant six arêtes assez fortes qui continuent les cloisons primaires. Les systèmes de *cloisons* sont comme dans les espèces précédentes.

Hauteur, 6 millimètres; diamètre du calice, 2.

Fossile de l'Alabama.

Coll. Alcide d'Orbigny.

4. Turbinolia minor.

Polypier cylindro-conique, court.

Côtes très fortes, serrées. Les tertiaires ne naissent que vers la moitié de la hauteur; les primaires et les secondaires beaucoup plus épaisses inférieurement qu'elles ne le sont dans leurs deux tiers supérieurs, et que ne sont les tertiaires dans toute leur étendue.

Columelle en pointe conique, grêle.

Trois ordres de *cloisons;* ordinairement six systèmes égaux : souvent l'un d'eux avorte. Cloisons un peu épaisses en dehors, et très minces en dedans. Les primaires beaucoup plus étroites que les secondaires, se soudant assez bas à la columelle; les tertiaires peu développées et restant libres par leur bord, mais tendant à se diriger vers les primaires.

Hauteur, 3 millimètres; diamètre du calice, un peu plus d'un et demi.

Fossile de l'argile de Londres à Barton.

Coll. Bowerbank et E.

5. Turbinolia costata.

(Pl. 7, fig. 1, 1ᵃ.)

Polypier cylindro-conique. *Côtes* très fortement saillantes, principalement dans leur tiers inférieur, ce qui grossit la base. Elles sont partout très minces et serrées; les cannelures de leurs faces sont très marquées et se terminent à la muraille, dans de petites fossettes peu visibles. On remarque tout près du calice un cycle de côtes rudimentaires qui ne correspondent pas à des cloisons. *Columelle* comprimée, moins élevée que les cloisons. Quatre cycles (cinq ordres) de *cloisons;* systèmes égaux, les deux moitiés de chacun d'eux asymétriques. Dans l'une des moitiés, les cloisons 4 et 5 se courbent vers la tertiaire et s'y soudent à peu près vers le milieu de sa largeur; cette tertiaire se courbe vers la secondaire, et va se souder à la columelle, plus haut que les primaires et les secondaires. Dans l'autre moitié du système, il n'y a pas de cloisons 4 et 5; la tertiaire est un peu moins développée et également courbée vers la secondaire. Les cloisons des trois premiers ordres très peu inégales en hauteur, médiocrement débordantes, très minces, à bord interne à peine concave et presque vertical.

Hauteur, 10 millimètres; diamètre du calice, 5; les cloisons débordent de 1.

Fossile de Grignon.

C. E.

6. Turbinolia dispar.

Turbinolia dispar, Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 93 (1828).
Turbinolia sulcata? Michelotti, *Spec. Zooph. dil.*, p. 63, tab. 1, fig. 6 (1838).
Turbinolia dispar, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 152, pl. 43, fig. 5 (1844). Les côtes, dans cette figure, paraissent toutes avoir leur origine à la même hauteur, disposition qui n'existe pas.
— Graves, *Topogr. géogr. de l'Oise*, p. 700 (1847).

Polypier conique. *Côtes* très nombreuses, très serrées, médiocrement épaisses, et très peu saillantes sinon inférieurement, naissant à des hauteurs très différentes suivant les cycles; celles des premiers ordres beaucoup plus minces en haut, où elles sont gênées par celles des ordres inférieurs. On compte cinq cycles de côtes; mais celles du dernier cycle sont peu développées et n'ont pas de cloisons qui leur correspondent. Les sillons intercostaux sont très étroits et médiocrement profonds; on aperçoit très difficilement les petites fossettes murales. *Columelle* comprimée, moins élevée que les cloisons. Cinq ordres de *cloisons*; les primaires et les secondaires diffèrent à peine. En apparence, dix systèmes égaux. En réalité, six systèmes, dont quatre ont des cloisons de quatrième et de cinquième ordre, et deux n'ont que des tertiaires. Dans les premiers, les cloisons 4 et 5 vont s'unir à la tertiaire vers le milieu de sa largeur; dans les autres, ce sont les tertiaires qui s'unissent à la secondaire. Cloisons larges, peu débordantes, serrées, très minces, à faces couvertes de petits grains assez serrés.

Hauteur, 8 ou 10 millimètres; diamètre du calice, 5 ou 6.

Fossile de Grignon et aussi, suivant M. Michelin, de Lattainville, Mouchy-Chatel (Oise), Beynes, Parnes (Seine-et-Oise) et Hauteville (Manche).

Genre II. — SPHÉNOTROQUE (*SPHENOTROCHUS*).

Polypier simple, libre et sans trace d'adhérence; droit et cunéiforme.

Côtes larges, médiocrement saillantes, souvent crépues, ordinairement bien distinctes dès la base, quelquefois remplacées en tout ou en partie par de gros grains papilliformes qui couvrent la surface extérieure.

Calice elliptique.

Columelle essentielle, formée par une lame verticale très mince, étendue dans le sens du grand axe du calice, et dont le bord supérieur est horizontal, ordinairement flexueux et entier.

Trois ordres de *cloisons*; six systèmes égaux. Les primaires et les secondaires diffèrent à peine, d'où l'apparence d'un nombre double de

systèmes. Cloisons peu débordantes, larges, arrondies en haut, minces en dedans, un peu épaissies en dehors.

C'est avec les Turbinolies que les Sphénotroques ont le plus d'affinité ; cependant ils s'en distinguent tout de suite par leur forme comprimée, leurs côtes non lamellaires et leur columelle en lame verticale. Ce dernier caractère les différencie en outre de presque tous les autres Turbinoliens, puisqu'on ne le retrouve que dans le *Placotrochus*, lequel s'éloigne des Sphénotroques par son épithèque complète.

Le *Sphenotrochus Andrewianus* vit sur les côtes de Cornwall et des îles de Arran (Irlande). Toutes les autres espèces sont fossiles et appartiennent aux terrains tertiaires. On les trouve dans le bassin de Paris, dans les faluns de l'Anjou, et dans le crag rouge de Sutton.

Les espèces dont nous connaissons les caractères se disposent d'après la forme des côtes :

a. Côtes distinctes dès la base
- *b*. Toutes ou seulement certaines d'entre elles crépues.
  - *c*. Toutes également crépues.
    - *d*. Toutes fortement crépues et dans une grande étendue . . . . *S. crispus.*
    - *dd*. Toutes faiblement crépues et seulement près du calice. . . . . *S. mixtus.*
  - *cc*. Les seules tertiaires fortement crépues . . . . *S. pulchellus.*
- *bb*. Toutes lisses.
  - *e*. Base aussi large que le calice.
    - *f*. Base très comprimée. . . . . *S. intermedius.*
    - *ff*. Base non comprimée . . . . *S. milletianus.*
  - *ee*. Base étroite. . . . . *S. Andrewianus.*

aa. Surface inférieure granuloso-papilleuse.
- *b* Côtes distinctes dans toute la moitié supérieure . . . *S. semigranosus.*
- *bb*. Côtes distinctes seulement tout près du calice . . . *S. granulosus.*

1. Sphenotrochus crispus.

Turbinolite aplatie, G. Cuvier et Al. Brongniart, *Géogr. minéral. des env. de Paris*, pl. II, fig. 4 (1808).

Turbinolia crispa, Lamarck, *Hist. nat. des anim. sans vert.*, t. II, p. 231 (1816) ; — 2[e] édit., p. 361.

— Lamouroux, *Exp. méth.*, p. 51, tab. 74, fig. 15-17 (1821). Forme générale de la figure et détails très inexacts.

— Cuvier et Brongniart, *Descript. géol. des env. de Paris*, pl. VIII, fig. 4 (1822). Figure incomplète.

— E. Deslonchamps, *Encycl. méth.* t. II, p. 761 (1824).

— Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 53, tab. xv, fig. 7 (1826). Dans cette figure, la base est trop large et le calice un peu inexact.

— Lamarck, *Tabl. enc. et méth. des trois règnes.* t. III, pl. 483, fig. 4 (1827). Très mauvaise figure

— Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 92 (1828).

— Bronn, *Let. geogn.*, t. II, p. 899, pl. xxxvi, fig. 3 (1838). Les détails de la figure sont incomplets et inexacts.

Turbinolia trochiformis, Michelotti, *Spec. Zooph. dil.*, p. 54, tab. I, fig. 7 (1838). La forme générale de la figure est bonne. C'est à tort que cette espèce est rapportée au *Madrepora trochiformis* de Pallas. Sous ce nom Pallas comprenait évidemment plusieurs especes, mais toutes très différentes de celle-ci, puisqu'il donne comme synonyme le *Madrep. turbinata*, L., qui est un *Cyathophyllum*. Pallas était d'ailleurs trop exact pour jamais appeler trochiforme un polypier en forme de coin.

Turbinolia crispa, Milne Edwards, Atlas de la grande édit. du *Règne anim.* de Cuvier, Zoophytes, pl. 82, fig. 4.

— Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belgique*, p. 630, pl. xlviii, fig. 13 (1843).

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 150, pl. 43, fig. 1 (1844).

— L. Graves, *Topogr. géognost. de l'Oise*, p. 700 (1847).

Polypier tres comprimé inférieurement. *Côtes* larges, fortement plissées en zigzag ou crépues dans leurs deux tiers supérieurs, plus minces et presque lisses dans leur tiers inférieur; les latérales beaucoup plus saillantes que les autres, surtout inférieurement, et souvent crépues depuis la base jusqu'au sommet. Bords du *calice* légèrement convexes d'un sommet du grand axe a l'autre sommet; les axes sont entre eux comme 100 : 200. *Columelle* très mince, a bord plissé dans son milieu, faisant un peu moins de la moitié du grand axe du calice. *Cloisons* primaires et secondaires se soudant a la columelle par un double bord qui résulte de l'écartement en ce point des deux feuillets cloisonnaires. Ce caractère, que nous avons également constaté dans le *Sphenotrochus intermedius*, est peut-etre general dans les Sphénotroques Les tertiaires sont seulement un peu moins élevées et se soudent un peu plus bas a la columelle. Le bord libre des cloisons décrit une ligne en zigzag, et sur les faces on voit des stries radiées bien marquées, avec des grains écartés. Hauteur, 7 ou 8 millimètres; grand axe du calice, 7; petit, de 3 a 4. Les très jeunes sont plus larges que hauts, et les individus qui se développent beaucoup gagnent en elevation; mais les axes de leur calice n'augmentent pas notablement.

Fossile du bassin de Paris; très commun à Grignon; se trouve aussi aux environs de Louvain et de Gand (Nyst).

2. Sphenotrochus mixtus.

Turbinolia mixta, Defrance, Notes manuscrites.
— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 151, pl. 43, fig. 3 *a* (1844). La description se rapporterait plutôt au *Sphenotrochus milletianus;* la figure et surtout le grossissement sont aussi un peu inexacts.
— L. Graves, *Topogr. géogn. de l'Oise*, p. 700 (1847).

Polypier beaucoup moins large et plus allongé que le *S. crispus*, a base très mince, beaucoup plus étroite que le calice. *Côtes* droites, à peine crépues en haut, lisses inférieurement; les latérales plus saillantes que les autres, surtout dans leur partie inférieure. Les bords du *calice* sensiblement compris dans un même plan horizontal; les axes sont entre eux comme 100 : 175. La *columelle* et les *cloisons* comme dans le *S. crispus;* seulement les grains des faces sont infiniment plus saillants.

Hauteur, 5 ou 6 millimètres; grand axe du calice, un peu plus de 3; petit axe, 2.

Fossile de Grignon et aussi, suivant M. Michelin, de Parnes et de Thury-sous-Clermont (Oise).

Coll. Defrance et E.

3. Sphenotrochus pulchellus.
(Pl. 7, fig. 3.)

Polypier un peu allongé, fortement comprimé dans ses deux tiers inférieurs, légèrement concave par les côtés, à base large. *Côtes* sensiblement droites, serrées, inégalement interrompues dans leur partie inférieure. Les primaires et les secondaires à peine crépues en haut et très étroites; les tertiaires très fortement crépues dans leur partie supérieure, et très larges; les tertiaires voisines des primaires latérales sont crépues depuis la base. Les bords du *calice* sont légèrement convexes d'un sommet du grand axe à l'autre sommet. Le rapport des axes est égal à celui de 100 : 180. *Columelle* à bord supérieur à peine flexueux. *Cloisons* comme dans les espèces précédentes; les grains des faces un peu plus saillants que chez le *S. crispus*, beaucoup moins que chez le *S. mixtus*.

Hauteur, 6 millimètres; grand axe du calice, 4 1/2; petit axe, 2 1/2.

Fossile de Grignon.

C. E.

4. Sphenotrochus intermedius.

Turbinolia intermedia, Munster, ap. Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 108, pl. xxxvii, fig. 19 (1826).
— Ch. Morren, *Descript. corall. foss. in Belgio repert.*, p. 52 (1828).

Turbinolia, Richard C. Taylor, *Mag. of nat. Hist.*, vol. III, p. 272, fig. 7 (1830). Figure grossière.

Turbinolia intermedia, Milne Edwards, Annotat. de la 2e édit. de Lamarck, p. 361 (1836).

— Nyst, *Coq. et pol. foss. des terr. tert. de la Belgique*, p. 631, pl. XLVIII, fig. 14 (1843). La figure ne montre pas de columelle.

Turbinolia milletiana, Searles Wood, *Ann. and Mag. of nat. Hist.*, t. XIII, p. 12 (1844).

Polypier très comprimé inférieurement, médiocrement élevé, tronqué à sa base, qui est très large; quelquefois aussi large que le calice. *Côtes* assez grosses, subégales, saillantes, parfaitement lisses, serrées; les latérales et celles qui les avoisinent légèrement courbées inférieurement, et un peu plus développées que les autres. Sillons intercostaux étroits et profonds. Les axes du *calice* sont entre eux comme 100 : 150. Le grand axe est sur un plan un peu inférieur à celui du petit axe, surtout dans les jeunes. *Columelle* un peu épaisse, ordinairement bilobée. *Cloisons* un peu épaisses, surtout en dehors, à bord interne vertical et flexueux ; à faces couvertes de petits grains coniques assez serrés. On voit assez bien les primaires et les secondaires se dédoubler pour se souder à la columelle. Ce caractère a déjà été indiqué par Goldfuss.

Hauteur, 8 ou 9 millimètres; grand axe du calice, 6; petit axe, 4.

Fossile du crag rouge de Sutton et du crag d'Anvers.

M. Wood possède une série très intéressante des différents âges de cette espèce, qui montre que les très jeunes sont fixés par un pédicelle cylindroïde, duquel ils se détachent bientôt par rupture; la plaie se cicatrise assez vite. Nous ne voudrions pas affirmer que le même fait ait lieu pour toutes les espèces de ce genre ; il nous semble même que le *Sphenotrochus Andrewianus* emporte avec lui son pédicelle tout entier, dans lequel l'activité vitale se continue.

Coll. Searles Wood et E.

5. Sphenotrochus milletianus.

Turbinolia milletiana, Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 93 (1828).

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 307, pl. 74, fig. 1 (1847).

Cette espèce est extrêmement voisine du *S. intermedius ;* elle nous paraît n'en différer qu'en ce qu'elle est un peu plus élevée proportionnellement à la largeur, et presque aussi épaisse à la base qu'au calice ; de plus, les côtes sont moins saillantes latéralement, et sont plus souvent interrompues. Le rapport des axes est à peu près comme 100 : 200.

Ce fossile est toujours plus ou moins roulé, et il est très probable que mieux conservé, il offrirait d'autres caractères distinctifs.

Hauteur, 7 ou 8 millimètres ; grand axe du calice, 5 ; petit, 2 1/2.

Fossile de Thorigné (Anjou).

Coll. Defrance, Michelin et E.

6. Sphenotrochus Andrewianus.

(Pl. 7. fig. 4.)

Turbinolia milletiana, William Thompson, *Ann. and Mag. of nat. hist.*, t. XVIII, p. 394 (1846).

— Johnston, *British Zoophytes*, 2ᵉ édit., p. 196, pl. xxxv, fig. 1-3 (1846). Figure à peine reconnaissable.

Polypier en cône comprimé, allongé, à base médiocrement comprimée et étroite. Toutes les *côtes* parfaitement droites, lisses, subégales, un peu grosses en haut, serrées, non saillantes ; sillons intercostaux étroits, et peu profonds. Les bords du *calice* sont sensiblement sur un même plan horizontal ; rapport des axes : 100 : 120. Le bord interne des *cloisons* est fortement flexueux, et les grains des faces sont très peu apparents.

Hauteur, 8 millimètres ; grand axe du calice, 4,5 ; petit axe, 3,5.

Habite les côtes de Cornwall et les îles de Arran (Irlande).

M. B. et C. E.

Cette espèce est très voisine du *Sphenotrochus intermedius* ; mais elle en est cependant bien distincte. Nous devons à M. Robert Mac-Andrew les échantillons qui ont servi à notre description.

7. Sphenotrochus semigranosus.

Turbinolia semigranosa, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 151, pl. 43, fig. 2 (1844).

— Graves, *Topogr. géogn. de l'Oise*, p. 700 (1847).

Polypier un peu court, à base large, et très comprimée, tronquée. *Côtes* moyennes, très semblables à celles du *Sphenotrochus crispus*, mais avec des grains plus oblongs et ascendants ; sur les parties latérales et inférieures, les côtes ne sont plus distinctes ; mais elles sont représentées par une large bordure de granulations papilliformes allongées, inégales et serrées. Le grand axe du *calice* est sur un plan un peu inférieur à celui du petit axe. Ces axes sont entre eux comme 100 : 166. La *columelle* et les *cloisons* comme dans le *Sphenotrochus crispus* ; cependant les cloisons sont plus minces.

Hauteur, 4 millimètres ; largeur de la base, 3 ; grand axe du calice, 5 ; petit axe, 3.

Fossile de Cuise-la-Motte, Houdainville, Thury-sous-Clermont (Oise).

Coll. Michelin.

8. Sphenotrochus granulosus.

(Pl. 7, fig. 2.)

Turbinolia granulosa, Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 94 (1828).

Polypier un peu allongé, fortement comprimé, surtout inférieurement, à base large, arrondie. *Côtes* distinctes tout pres du calice seulement, où elles sont fort larges ; représentées partout ailleurs par des grains papilliformes, égaux, plats et subpolygonaux très serrés, qui couvrent également toute la surface extérieure. Les axes du *calice*, situés sur le même plan, sont entre eux comme 100 : 250. *Columelle* mince, à bord faiblement flexueux. *Cloisons* à peine débordantes, épaisses en dehors, très peu inégales.

Hauteur, 8 millimètres; grand axe du calice, 5 ; petit axe, 2.

Fossile de Hauteville dans le calcaire grossier.

Coll. Defrance, Michelin.

9. Sphenotrochus? nanus.

Turbinolia nana, Lea, *Contrib. to geology*, p. 195, pl 6, fig. 209 (1833). — Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 75 (1838).

« Turbinolie subcunéiforme, a côtes longitudinales. Sillons paraissant sans perforations ; vingt-quatre côtes, dont seize environ descendent jusqu'a la base ou elles sont plissées ; étoile elliptique ; style apparemment nul.

» Diamètre, 1/20 ; longueur, 1 ; largeur au moins, 1/20. » Is. Lea (l. cit.).

Cette espèce, qui est fossile de l'Alabama, parait ressembler beaucoup au jeune du *Sphenotrochus milletianus*, ainsi que l'a très bien fait remarquer M. Michelin (*Icon. Zooph.*, p. 308).

Genre III. — PLATYTROQUE (*PLATYTROCHUS*).

Polypier simple, libre et sans trace d'adhérence, droit et cunéiforme.

Les *côtes* latérales et celles qui s'en rapprochent fort développées, surtout dans leur partie inférieure, et séparées par des sillons courbes très marqués.

Calice elliptique.

Columelle essentielle, formée par un faisceau de tigelles et à surface supérieure papilleuse.

Trois ordres de *cloisons*; six systèmes égaux. *Cloisons* débordantes, très larges, très peu inégales, arrondies en haut; les grains des faces très saillants.

Les Platytroques ressemblent beaucoup aux Sphenotroques par leur forme et par leurs cloisons; mais dans ces derniers, la columelle est lamellaire, et ici elle est fasciculaire. On ne confondra pas ce genre avec les *Ceratotrochus* et le *Discotrochus*, dont la columelle est également fasciculaire, la forme générale de ceux-ci étant extrêmement différente.

Ce petit groupe n'est encore composé que de deux espèces, qui sont l'une et l'autre fossiles du terrain tertiaire inférieur de l'Alabama.

1. Platytrochus Stokesii.

(Pl. 7, fig. 7 et 7ª.)

Turbinolia Stokesii, Lea, *Contrib. to geology*, p. 194, pl. 6, fig. 207 (1833). — Michelotti, *Spec. Zooph. dil*., p. 56 (1838).

Endopachys, Lonsdale, *Journ. of the Geol. Soc. of London*, t. 1, p. 214, fig. *b*, *c* (1845).

Polypier très comprimé à la base, qui est large et fortement émarginée au milieu.

Toute la surface extérieure couverte de granulations assez grosses très serrées. *Côtes* très larges; celles du milieu des faces croissant en largeur de bas en haut; celles des côtés et celles qui les avoisinent extrêmement développées, mais surtout inférieurement où elles élargissent la base, au point qu'elle est à peu près égale au grand axe du calice. Sillons intercostaux très profonds; ceux du milieu des faces droits, et ne naissant que vers le tiers inférieur de la hauteur; les sillons les plus rapprochés des bords latéraux, et ceux des faces qui sont les plus extérieurs, s'étendant presque depuis la base, et suivant en bas une ligne courbe, dont la convexité regarde en dedans; ces sillons sont très écartés entre eux. *Calice* convexe dans les deux sens; les axes sont entre eux comme 100 : 125. *Cloisons* séparées des côtes par une échancrure étroite et assez profonde, assez mince; celles qui avoisinent les sommets du grand axe courbées vers le petit axe.

Hauteur, 7 millimètres; grand axe du calice, 5; petit axe, 4; les cloisons débordant de 1.

Fossile de l'Alabama.

Coll. Alcide d'Orbigny.

2. Platytrochus Goldfussii.

(Pl. 7, fig. 9.)

Turbinolia Goldfussii, Lea, *Contrib. to geology*, p. 195, pl. 6, fig. 208 (1833).
— Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 56 (1838).

Cette espèce est très voisine de la précédente ; elle en diffère par sa base plus large, moins comprimée, décrivant une ligne presque horizontale et montrant dans son milieu une petite pointe conique. En outre, la convexité des sillons latéraux regarde en dehors, tandis que ceux qui s'en rapprochent le plus sont à peine courbés en dedans a leur partie inférieure.

Le rapport des axes du calice est celui de 100 à 166.

Hauteur, 5 millimètres ; grand axe du calice, 5 ; petit axe, 3.

Fossile de l'Alabama.

Coll. Alcide d'Orbigny.

Genre IV. — CÉRATOTROQUE (*CERATOTROCHUS*).

Polypier simple, subpédicellé, devenant libre par les progrès de l'accroissement, peu ou point comprimé, courbé inférieurement.

Les *côtes* principales épineuses ou garnies de faibles crêtes.

Columelle essentielle, fasciculaire, très développée.

Six systèmes égaux. *Cloisons* droites, larges, débordantes, arrondies en haut, graduellement épaissies de dedans en dehors.

Ce petit groupe est un des trois genres de la tribu des Turbinoliens, qui ont une columelle fasciculaire. La forme générale de son polypier, qui rappelle celle d'une corne d'abondance, suffit à le distinguer, puisque les Platytroques sont cunéiformes, et que le *Discotrochus* est discoïde. Les Cératotroques ressemblent beaucoup extérieurement aux Trochocyathes, qui sont évidemment leurs termes correspondants dans la division des Cyathiniens, et il est a remarquer qu'on les trouve fossiles dans les mêmes terrains et dans les mêmes localités. Ainsi les trois espèces qui nous sont connues se rencontrent à Tortone et a Asti, dans les couches qui renferment également la plus grande partie des Trochocyathes.

Il nous semble que le *C. duodecim-costatus* tant par ses côtes qui ne sont pas épineuses, mais seulement onduleuses, et par ses tigelles columellaires fortement tordues sur elles-mêmes, que parce qu'il a un cycle de cloisons de plus, doit constituer une petite section distincte du groupe formé par les deux autres espèces.

A. Côtes épineuses ; calice circulaire ; tigelles columellaires presque prismatiques ; quatre cycles de cloisons.
a. Le dernier cycle complet. . . . . *C. multispinosus*
aa Les cloisons du dernier cycle ne se développant que dans une des moitiés de chaque système . . . *C. multiserialis.*
AA. Côtes onduleuses ou subcristiformes ; calice elliptique ; tigelles columellaires fortement tordues sur elles-mêmes ; cinq cycles de cloisons . . . . *C. duodecimcostatus.*

1. Ceratotrochus multispinosus.

Turbinolia multispina, Michelotti, *Spec. Zool. dil.*, p. 71, tab. 2, fig. 9 (1838). Assez bonne figure.
— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 42, pl. 9, fig. 5 (1841).
— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 298, pl. 1, fig. 25, 26 (1847).

Polypier médiocrement élevé. Une *épithèque* partielle se montrant près du calice en un bourrelet circulaire bien marqué. *Côtes* primaires et secondaires garnies de pointes fortes, et dirigées un peu en haut. Ces pointes, à peu près également écartées entre elles, au nombre de sept à dix par côte, sont en même temps disposées en séries circulaires sur des plans horizontaux ; elles sont en général d'autant plus fortes que l'individu est plus jeune. Dans les adultes, les cotes tertiaires présentent quelquefois une ou deux épines semblables vers leur milieu. Les autres côtes sont assez larges, très peu distinctes, si ce n'est près du calice où elles sont finement striées en travers. Le polypier, lorsqu'il prend un grand développement, ne présente pas de nouvelles épines dans sa partie supérieure. *Calice* circulaire à fossette grande et peu profonde. *Columelle* formant un très gros faisceau, dont les baguettes extérieures sont beaucoup plus grosses que celles du centre. Quatre *cycles* de cloisons ; six systèmes égaux. Dans une des moitiés des systèmes qui sont du côté de la petite courbure, les cloisons de troisième et de quatrième ordre ne se développent que fort tard, et elles manquent dans les individus de petite ou de moyenne taille. *Cloisons* très épaisses en dehors, graduellement amincies en dedans, à faces montrant des séries radiées de grains fins et saillants ; celles des trois premiers ordres se soudant inférieurement à la columelle.

Hauteur, de 10 à 20 millimètres ; diamètre du calice, 7 à 12.

Fossile de Tortone, et aussi des environs de Gênes (Michelin).

Coll. Michelin et E.

2. Ceratotrochus multiserialis.

(Pl. 7, fig. 5, 5a.)

Turbinolia multiserialis, Michelotti, *Spec. Zooph. dil.*, p. 70, tab. 2, fig. 7 (1838). Bonne figure.
— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 41, pl. 9, fig. 6 (1841).
— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 29 (1847).

Polypier un peu plus gros et plus court que le *C. multispinosus*. *Côtes* saillantes, formées par des tubercules pointus ou dentiformes, très rapprochés, et un peu dirigés en haut. Ces pointes sont couvertes de très petites granulations, et ne se montrent pas à la base ; les côtes sont très inégales suivant les ordres. *Calice* circulaire, à fossette peu profonde. Quatre cycles de cloisons ; six systèmes égaux. Dans chaque système, il n'y a qu'une moitié qui soit complète ; l'autre moitié est constamment réduite à une tertiaire, qui est seulement un peu plus développée que les cloisons 4 et 5 de la première moitié, et qui l'est moins que son homologue.

Cloisons faiblement arrondies en haut, et un peu anguleuses, très epaisses en dehors, et devenant graduellement très minces près de la columelle, où celles des trois premiers ordres s'unissent assez bas. Les faces présentent près du bord supérieur des séries radiées de grains un peu gros.

Hauteur, près de 10 millimètres; diamètre du calice, 8; profondeur de la fossette, 2.

Fossile de Tortone.

Coll. Michelin et E.

3. Ceratotrochus duodecimcostatus.

Caryophylloïde simple, conique, comprimé, cerclé, cannelé et à douze pans, Guettard, *Mém. sur diff. part. des sc. et arts*, t. II, p. 385, pl. XXI, fig. 2 (1770). La figure 3 est peut-être le jeune.

Turbinolia duodecimcostata, Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 52, tab. XV, fig. 6 (1826). Très bonne figure.

Turbinolia antiquata, cyathus et *corniformis*, Risso, *Hist. nat. de l'Eur. mérid.*, t. V, pl. 9, fig. 48, 49 et 55 (1826). Figures à peine reconnaissables. Ces trois prétendues espèces nous paraissent établies sur un échantillon d'Asti, sur un de Turin et sur un jeune.

Turbinolia decemcostata, Blainville, *Man. d'Actinologie*, p. 342 (1834). Ce nom ne peut être ainsi écrit que par suite d'une erreur du typographe, puisque la figure de Goldfuss est citée.

Turbinolia duodecimcostata, Milne Edwards, Annot. de la 2e édit. de Lamarck, p. 363 (1836).

— Bronn, *Lethæa geogn.*, t. II, p. 896, tab. xxxvi, fig. 5 (1838). La figure d'ensemble est très bonne, mais les détails sont inexacts.

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 42, pl. 9, fig. 7 (1841). La figure 7b, qui représente un jeune, devrait être plus allongée et courbée à la base.

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 29 (1847).

Polypier allongé, un peu comprimé. Douze *côtes* saillantes, formées par des séries de petites crêtes. Les espaces qui séparent ces côtes primaires et secondaires assez grands, et légèrement concaves. Les côtes des autres ordres beaucoup moins saillantes, mais cependant séparées entre elles par de petits sillons. *Calice* elliptique; le petit axe est au grand comme 100 : 150. Fossette grande, oblongue, assez profonde. Les tigelles *columellaires* ayant la forme de petits rubans tordus sur eux-mêmes. Six *cycles* de cloisons; six systèmes égaux. Les cloisons secondaires sont semblables aux primaires, ce qui pourrait faire croire à un nombre double de systèmes. Les cloisons les plus hautes après celles-ci sont celles de sixième ordre. Toutes sont épaisses extérieurement, et s'amincissent en s'approchant de la columelle. Leurs faces sont couvertes de grains assez serrés, qui ne sont pas distinctement disposés en séries.

Hauteur, 45 millimètres; grand axe du calice, 30; petit axe, 20.

Les jeunes diffèrent en ce qu'ils sont plus comprimés et plus recourbés, avec une fossette calicinale plus profonde.

Fossile d'Asti, de Torrita (Toscane) et de Turin.

Coll. de l'École des Mines, Michelin, Milne Edwards.

Genre V. — DISCOTROQUE (*DISCOTROCHUS*).

Polypier simple, libre, sans trace d'adhérence, discoïde, à muraille tout à fait horizontale.

Côtes droites, simples.

Calice circulaire, subplane.

Columelle essentielle, fasciculaire, et à surface supérieure papilleuse; les papilles étant toutes sensiblement égales.

Six systèmes de *cloisons*; celles-ci droites, très larges, faiblement arrondies en haut, très peu débordantes en dehors.

Ce genre, qui ne se compose encore que d'une seule espèce fossile du terrain tertiaire inférieur de l'Alabama, se sépare nettement de tous les autres Turbinoliens par sa forme de Fongie.

Discotrochus Orbignyanus.

(Pl. 7, fig. 6, 6^{a}.)

Polypier très plat, à surface inférieure concave dans sa partie centrale, plane près des bords. *Côtes* inégales, assez grosses, peu saillantes, indistinctes dans la partie centrale, qui est séparée de la partie plane marginale par un petit bourrelet circulaire. *Calice* subplane ou très légèrement convexe, à fossette à peine indiquée. *Columelle* médiocrement étendue. Cinq *ordres* de cloisons; six systèmes égaux. *Cloisons* inégales, peu élevées, régulièrement convexes en haut, médiocrement minces, serrées; celles de quatrième et de cinquième ordre plus larges que les tertiaires. Les faces couvertes de grains très gros, presque également espacés entre eux, mais cependant disposés en séries sensiblement verticales.

Hauteur, 1 millimètre 5; diamètre, 6.

Fossile de l'Alabama.

Coll. Alcide d'Orbigny.

Genre VI. — DESMOPHYLLE (*DESMOPHYLLUM*).

Desmophyllum, Ehrenb, *Corall. des Roth. meeres*, p. 75 (1834).

Polypier simple, fixé par une large base.

Côtes tout à fait indistinctes à la base, qui est seulement couverte de grains fins et espacés, assez saillantes près du calice.

Fossette *calicinale* étroite et extrêmement profonde.

Pas de *columelle*. Les cloisons restent libres par leur bord interne.

Six systèmes égaux. *Cloisons* très fortement débordantes, tranchantes, larges, arrondies en haut; celles du dernier cycle plus développées en hauteur que celles du cycle précédent, soudées en dehors à leurs voisines d'ordres supérieurs, dont elles divergent un peu, à mesure qu'elles se rapprochent du centre.

Ce genre a été établi, en 1834, par M. Ehrenberg sur le caractère de la fasciculation des cloisons. L'excessive profondeur de la fossette, et l'absence totale de columelle, aussi bien que le grand développement des cloisons au-dessus de la muraille, servent encore à le distinguer de tous les autres groupes de la tribu des Turbinoliens, et peut-être pourrait-on l'isoler dans une division particulière.

Des deux espèces types d'Ehrenberg, le *Desmophyllum dianthus* ne nous est connu que par la courte description qu'il en donne, et par la grossière figure d'Esper; et le *Desmophyllum stellaria*, par une diagnose

tout à fait insuffisante, et par un dessin de l'animal qui accompagne une note d'A. Philippi. Il est donc possible que ces espèces fassent double emploi avec celles que nous avons observées par nous-mêmes. Parmi ces dernières, nous en avons reconnu qui ont, comme celles d'Ehrenberg, cinq cycles (neuf ordres) de cloisons, et une, au contraire, qui n'a que quatre cycles (cinq ordres de cloisons) ; nous les disposerons d'après ce caractère en deux petites sections :

A Cinq cycles de cloisons

D. crista-galli

D. Cumingii

D. costulatum

D. dianthus.

D. stellaria.

AA. Quatre cycles de cloisons.

D. Stokesii.

Les Desmophylles sont tous vivants ; du moins nous n'en connaissons pas encore à l'état fossile. Leur distribution géographique paraît très étendue, puisqu'on en trouve une espèce en Angleterre, une autre dans le golfe de Gascogne, une autre dans la Méditerranée ; que le *D. Cumingii* provient de la côte pacifique de l'Amérique du Sud, et qu'enfin le *D. dianthus* habite les mers de l'Inde.

1. Desmophyllum crista-galli.

(Pl. 7, fig. 10, 10ª.)

Caryophyllia crista-galli, Valenciennes, Collect. du Muséum de Paris.

Polypier très élevé, subturbiné, à base un peu contournée et un peu grêle, légèrement comprimé près du calice. La surface inférieure couverte de granulations excessivement fines ; c'est seulement dans le voisinage du calice que les *côtes* principales se montrent en arêtes vives ou en petites crêtes. *Calice* régulièrement elliptique ; les axes sont entre eux comme 100 : 154. Très profondément dans la fossette, on aperçoit quelques trabiculins très petits, qui n'atteignent jamais les cloisons opposées. Cinq cycles de *cloisons* ; les primaires et les secondaires égales, fortement débordantes en haut et en dehors, excessivement minces, très légèrement épaissies en dehors. Leurs faces paraissent glabres ; on y remarque seulement des lignes, non distinctement granuleuses, parallèles au bord supérieur. Les différences de largeur dans les cloisons correspondent aux numéros des ordres ; les primaires étant de beaucoup les plus larges, et celles de neuvième ordre de beaucoup les moins larges.

Hauteur, 80 millimètres; diamètre de la base, 13; grand axe du calice, 40; petit axe, 26; hauteur des primaires au-dessus de la muraille, 12.

Habite le cap Breton, près de Bayonne.

Coll. M.

2. Desmophyllum Cumingii.

(Pl. 7, fig. 11.)

Cette espèce ne diffère du *D. cristagalli* qu'en ce qu'elle est beaucoup moins allongée, et fixée par une base plus large et à peine contournée. Le rapport des axes du calice est égal à celui de 100 : 157. Les cloisons sont proportionnellement moins débordantes, et on distingue sur leurs faces des lignes de grains fins très écartées, parallèles au bord supérieur, mais ne commençant à se montrer qu'à une certaine distance de ce bord; enfin la fossette calicinale est encore plus étroite.

Hauteur, 40 millim.; grand axe du calice, 26; petit axe, 19; les cloisons primaires débordent de 5.

Habite la côte Pacifique de l'Amérique du sud. (H. Cuming.)

Coll. Stokes

3. Desmophyllum costatum.

Polypier médiocrement élevé, subturbiné, très légèrement comprimé, fixé par une base large, à peine contournée. *Côtes* principales bien distinctes dans les deux tiers supérieurs, et saillissant en petites crêtes qui sont plus fortes près du calice. Les axes du calice sont entre eux comme 100 : 127; la fossette excessivement étroite. Cinq cycles de cloisons; les secondaires ne deviennent qu'assez tard semblables en tout aux primaires, leurs faces sont glabres; toutes sont très minces.

Hauteur, 25 millim.; grand axe du calice, 14; petit axe, 11; les primaires débordent de 3.

Les échantillons probablement un peu jeunes que nous avons examinés sont fixés sur une espèce de la famille des Oculines qui habite la Corse.

Coll. Stokes.

Ce *Desmophyllum* pourrait bien faire double emploi avec le *D. stellaria* d'Ehrenberg, espèce que nous n'avons pas eu l'occasion d'observer.

4. Desmophyllum dianthus.

Madrepora dianthus, Esper, *Pflanzenthiere*, t. I. supplém., p. 85. Madrép., t. LXIX (1797).

Caryophyllia dianthus, De Blainville, *Dict. des Sc. nat.*, t. LX, p. 310 (1830).

Desmophyllum dianthus, Ehrenberg, *Die Corallenthiere des Rothen meeres*, p. 75 (1834).
— Dana, *Zooph.*, p. 375 (1846).

« Bipollicare, solitarium, disco pollicari, basi flexuosa, lamellis imparibus ternis, in 12 fasciculos approximatis, mediis solis majoribus fere 12, omnibus intus truncatis. » (Ehrenberg, *loc. cit.*)

Muséum de Berlin.

M. Ehrenberg ne donne que cette courte diagnose, et rapporte cette espèce a la planche LXIX d'Esper, dans laquelle le grand axe du calice excède la hauteur du polypier.

Habite la mer des Indes orientales. (Esper.)

5. Desmophyllum stellaria.

Desmophyllum stellaria, Ehrenberg, *Corall. des Roth. meeres*, p 76 (1834).
— A. Philippi, *Archiv fur Naturgesch.* von Wiegmann, p. 193, tab. IV, fig. 6 (la figure de l'animal vivant (1840).
— Id., *Annals of nat. hist.*, t. VI, p. 100, pl. IX, fig 6 (1841).
— Dana, *Zooph.*, p. 376 (1846).

« Pollicare, solitarium, disco semipollicare, lamellis in 12 fasciculos dispositis, mediis ternis majoribus, subaequalibus. » (Ehrenberg, *loc. cit.*

Muséum de Berlin.

Si les observations du docteur Philippi sont exactes, cette espèce aurait des tentacules très courts ou même remplacés par de simples plis de la peau.

6. Desmophyllum Stokesii.

(Pl. 7, fig. 12, 12ª)

Polypier court, cylindroide, fixe par une base aussi large que le calice. *Côtes* devenant distinctes seulement près du calice, un peu larges, couvertes de grains fins. *Calice* circulaire, a fossette très grande, et ayant en profondeur presque toute la hauteur du polypier. Quatre cycles de *cloisons*; celles-ci un peu etroites, serrées, partout egalement minces : leurs faces montrent assez distinctement des stries granuleuses radiées. Les cloisons du dernier cycle ne se soudent a leurs voisines d'ordres supérieurs qu'en certains points, mais elles en sont extrêmement rapprochées; leur divergence est très faible.

Hauteur, 10 millimètres; diametre du calice, 8; les primaires débordent de 2.

Habite Torquay.

Coll. Stokes.

SECOND GROUPE. — **TURBINOLIENS REVÊTUS.**

Muraille entourée d'une épithèque pelliculaire complète.

Genre VII. — FLABELLINE (*FLABELLUM*).

Flabellum, Lesson, *Illust. de Zoologie* (1831).
Phyllodes, A. Philippi, *Neues Jahrbuch fur miner. geol.* (1841).

Polypier simple, droit, entouré d'une *épithèque* pelliculaire complète, légèrement plissée.

Fossette calicinale étroite et profonde.

Columelle pariétale a trabiculins spiniformes, très peu développée ou même presque nulle; mais lorsque les bords internes des cloisons opposées se rencontrent directement, ils présentent des grains coniques saillants qui semblent des rudiments de trabiculins.

Les systèmes cloisonnaires, au nombre de six, mais paraissant ordinairement beaucoup plus nombreux par suite de la tendance qu'ont les cloisons secondaires et tertiaires ou même celles d'un ordre moins élevé à devenir égales aux primaires.

Les *cloisons* non débordantes, a bord arqué en dedans, à faces présentant des grains toujours bien visibles et disposés régulièrement en séries radiées.

Presque toutes les Flabellines sont fortement comprimées et cunéiformes; une seulement a le calice subcirculaire. Dans un très petit nombre d'espèces, les systèmes sont assez simples; mais partout ailleurs les cloisons sont nombreuses ou très nombreuses.

M. Lesson a établi ce genre pour une espèce vivante; mais il n'a pas cherché a y rapporter les espèces fossiles figurées avant lui, et sa caractéristique ne convient exactement qu'au *Flabellum pavoninum*.

Plus tard, le docteur Philippi de Berlin, qui probablement n'avait pas connaissance du genre *Flabellum*, a de son côté isolé sous un autre nom une espèce unique, autour de laquelle il n'a pas réuni non plus les espèces figurées par Goldfuss.

Au contraire, M. Michelin a très justement fait rentrer dans ce groupe plusieurs espèces fossiles confondues d'abord dans le grand genre Turbinolie.

L'épithèque pelliculaire complète qui entoure le polypier sépare tout de suite les Flabellines des Turbinoliens dont il vient d'être question. Les *Rhizotrochus*, *Placotrochus* et *Blastotrochus* ont avec elles les plus grands rapports et complètent une petite sous-tribu naturelle, caracté-

risée par la présence de l'épithèque. Ces trois derniers genres se distinguent des Flabellines chacun par un caractère très remarquable : le Rhizotroque par ses racines basilaires, le Placotroque par sa columelle lamellaire, et le Blastotroque par ses bourgeons latéraux.

D'après l'état de la base, ce groupe, très nombreux en espèces, se subdivise en trois sections :

a. Polypier devenant libre par les progrès de l'âge
  b. Polypier devenant libre par la cessation d'adhérence du pédicelle . . . . *F. pédicellées.*
  bb. Polypier devenant libre par la rupture de la base. . . *F. tronquées.*
aa. Polypier restant toujours fixé par une large base. . . . *F. fixées.*

Très souvent les côtes latérales, c'est-à-dire les lignes qui sont situées dans le même plan vertical que le grand axe du calice, sont munies d'appendices qui dépendent de l'épithèque. Dans les Flabellines pédicellées, ces côtes sont simples ou présentent des crêtes ou des épines qui ne sont pas basilaires.

Les Flabellines de la deuxième section ont très rarement des crêtes, et toujours des épines basilaires. Ces épines, qui paraissent jouer un rôle important dans la libération du polypier, ne continuent pas toujours à se développer après l'accomplissement de cet acte, et même ordinairement s'usent, de telle sorte que, dans quelques espèces, on n'en trouve que des vestiges à l'état adulte.

La troisième section, qui ne comprend encore qu'une seule espèce, ne montre aucun appendice extérieur.

Nous avons essayé dans les tableaux suivants à disposer les Flabellines des trois sections suivant les affinités naturelles. Deux espèces pédicellées, les *F. Hohei* et *F. laciniatum*, et une espèce tronquée, le *F. sphæniscus*, nous sont trop imparfaitement connues, pour que nous puissions leur assigner une place précise ; cependant les deux premières nous paraissent très voisines du *F. costatum* ou du *F. Basterotii*, et le *F. sphæniscus* nous semble tellement analogue au *F. profundum*, que nous doutons qu'il doive en être distingué.

Ire SECTION. — FLABELLINES PÉDICELLÉES (*FLABELLA PEDICELLATA*).

a. Espèces plus ou moins comprimées.
  b. Pas d'épines.
    c. Cloisons très nombreuses (de 96 à 192).
      d. Pas de crêtes costales sur les faces de compression.
        e. L'angle des côtes latérales égal à un droit ou plus grand.

f. Les côtes latérales formant une ligne à peu près horizontale.
- *g.* Rapport des axes du calice, 100 : 160 . . . *F. Pavoninum.*
- *gg.* Rapport des axes du calice, 100 : 350 . . . *F. extensum.*

ff. Les côtes latérales formant un angle égal à un droit ou seulement un peu plus grand.
- *h.* Les crêtes latérales plus ou moins développées.
  - *j.* Les cloisons tertiaires égales aux primaires et secondaires.
    - *k.* Le rapport des axes étant plus faible que 1/2.
      - *l.* Les sommets du grand axe situés plus bas que la moitié de la hauteur . . . . *F. distinctum.*
      - *ll.* Les sommets du grand axe situés vers le tiers supérieur de la hauteur . . . . *F. intermedium.*
    - *kk.* Le rapport des axes étant 1/2. . . . . . *F. avicula.*
  - *jj.* Les tertiaires plus petites que les primaires et les secondaires . . . . *F. Basterotii.*
- *hh.* Pas de crêtes latérales . . . . *F. majus.*

ee L'angle des côtes latérales plus petit qu'un droit.
- *m.* Fossette calicinale profonde
  - *n.* Le rapport des axes plus grand que 1/2.
    - *o.* Côtes latérales complétement simples.
      - *p.* Cloisons minces ou seulement épaissies à leur bord interne.
        - *q.* Pédicelle grêle.
          - *r.* Pas de trabiculins columellaires. . *F. Gallapagense.*
          - *rr.* Des trabiculins columellaires . . *F. Michelinii.*
        - *qq.* Pédicelles assez gros . . . . . . *F. Thouarsii.*
      - *pp.* Cloisons partout très épaisses. . . *F. cuneatum.*
    - *oo.* Côtes latérales munies de faibles crêtes.
      - *s.* Côtes principales saillantes.
        - *t.* Petites crêtes seulement près de la base . . . . *F. cuneiforme.*
        - *tt.* Crêtes rudimentaires suivant toute la hauteur . . . . *F. costatum.*
      - *ss.* Toutes les côtes subégales et subplanes.
        - *u.* Cloisons épaisses . . . . . *F. acutum.*
        - *uu.* Cloisons très minces. . . . . *F. siciliense.*
  - *nn.* Le rapport des axes étant égal à 1/2 . *F. Woodii.*
- *mm.* Fossette calicinale très peu profonde . *F. subturbinatum.*

dd. Des crêtes costales sur toutes les primaires. . . *F. Roissyanum.*

cc. Cloisons peu nombreuses (au plus une soixantaine, souvent beaucoup moins).

d'. Pas de crêtes costales sur les faces.

v. Polypier assez large et médiocrement allongé.

x. Cloisons principales très épaisses . . . . F. *Dufrenoyi*.

xx. Cloisons principales assez minces . . . . F. *appendiculatum*

vv. Polypier étroit et très allongé. F. *vaginale*.

d'd'. Toutes les côtes primaires garnies de crêtes épineuses . . . . F. *asperum*.

bb. Quelques fortes épines latérales

y. Une seule épine de chaque côté.

z. L'épine rapprochée du calice.

w. Cloisons très étroites, très minces et très serrées. . . . . F. *debile*.

ww. Cloisons peu étroites et peu serrées . . . F. *sumatrense*

zz. L'épine rapprochée de la base . . . . F. *spinosum*.

yy. Deux épines de chaque côté. F. *aculeatum*.

aa. Espèce à peine comprimée. . . . . F. *sinense*.

IIe section — FLABELLINES TRONQUÉES (*FLABELLA TRUNCATA*).

a. La hauteur faisant plus de la moitié du grand axe du calice.

b. Les cloisons tertiaires égales aux primaires et aux secondaires.

c. Le grand axe du calice étant au moins trois fois le petit.

d. Pas d'épines latérales vers le milieu de la hauteur.

e. Le bord des cloisons flexueux seulement dans sa partie inférieure.

f. Plusieurs fortes épines basilaires. . . . . F. *compressum*.

ff. Les épines basilaires tout à fait rudimentaires. F. *affine*

ee. Le bord des cloisons flexueux dans toute sa partie libre. . . . . F. *Bairdi*.

dd. Une épine de chaque côté vers le milieu de la hauteur . . . . F. *Cumingii*.

cc. Le grand axe du calice étant moins de trois fois le petit.

g. Pas de crêtes latérales.

h. Bord supérieur de l'épithèque entier.

i. Plaie basilaire assez grande.

j. Hauteur au moins égale au grand axe du calice . . . . *F. elongatum.*
jj. Grand axe du calice au moins d'un tiers plus grand que la hauteur. . *F. profundum.*
ii. Plaie basilaire très petite . . . . . *F. crassum.*
hh. Bord supérieur de l'épithèque crénelé. *F. crenulatum.*
gg. Des crêtes latérales bien prononcées. . . *F. elegans.*
bb. Les cloisons tertiaires plus petites que les primaires et les secondaires . . . . *F. Candeanum.*
aa. La hauteur faisant moins de la moitié du grand axe.
k. Plaie basilaire seulement un peu moins large que le calice. . . *F. Stokesii.*
kk. Plaie basilaire égale au grand axe du calice . . . . *F Owenii*

IIIe section. — FLABELLINES FIXÉES (*FLABELLA FIXA*).

Une large base . . . . *F. rubrum.*

Le genre *Flabellum* se trouve à l'état vivant et à l'état fossile ; mais il est à remarquer que les espèces des deux dernières sections sont toutes vivantes, et qu'on ne rencontre dans le sein de la terre que des Flabellines pédicellées. Le rapport des Flabellines pédicellées vivantes à celles fossiles est de 1 à 3.

On n'a encore trouvé de *Flabellum* que dans le groupe supra crétacé ; ils commencent à paraître dans le terrain à nummulites. Les espèces vivantes se rencontrent sur une assez grande étendue de mers ; on en voit sur divers points de la mer des Indes jusqu'en Chine, et même en Australie. Une espèce habite les îles Malouines ; mais nous n'en connaissons aucune qui soit venue des côtes de l'Amérique, non plus que de l'Afrique et de l'Europe.

Première section. — FLABELLINES PÉDICELLÉES.

1. Flabellum pavoninum.

Flabellum pavoninum, Lesson, *Illustr. de Zoologie*, pl. 14 (1831).
Euphyllia pavonina, Dana, *Zoophytes*, p. 159 (1846).

Polypier flabelliforme, comprimé principalement vers la base ; faces de compression planes ou subconcaves ; crêtes latérales peu prononcées, un peu irrégulières, presque horizontales, l'angle obtus qu'elles forment étant presque égal à deux droits. *Côtes* planes, très peu distinctes, pré-

sentant dans leur milieu un petit sillon longitudinal, qui indique les deux feuillets cloisonnaires, dont elles ne sont que le bord extérieur. *Calice* fortement convexe d'un sommet du grand axe à l'autre; ces sommets anguleux; la ligne courbe de son bord circonscrivant un segment de cercle plus grand qu'une demi-circonférence; la fossette très longue, étroite et très profonde. Le rapport des axes est 100 : 160. Trabiculins *columellaires* assez gros, subspiniformes, ou constituant de petites lames épaisses. Six *systèmes* égaux. Six cycles de *cloisons*; les cloisons du dernier cycle presque rudimentaires; celles des quatre premiers cycles sensiblement égales, d'où l'apparence de quarante-huit systèmes composés chacun de trois cloisons dérivées. Les cloisons principales ont leur bord interne vertical un peu épaissi, et fortement vermiculé; elles sont minces dans le reste; les grains des faces sont peu saillants, mais les stries radiées sont très marquées.

Hauteur, 30 millimètres; grand axe du calice un peu plus de 30; petit axe, 20; profondeur du calice, 18.

Habite Singapore et la Chine.

Coll. M. et E.

2. Flabellum extensum.

Flabellum extensum, Michelin, p. 46, pl. 9, fig. 14 (1841). Bonne figure. — Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 32 (1847).

Cette espèce, voisine du *Flabellum pavoninum*, n'en diffère que parce que ses côtes latérales se rapprochent davantage de la direction horizontale, que chaque face de compression forme un segment de cercle encore plus grand, et qu'enfin elle est beaucoup plus comprimée au calice, dont les axes sont entre eux comme 100 : 350.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe, 35; petit, 10.

Nous n'avons pu examiner les cloisons et les systèmes, à cause de la roche qui empâte le calice.

Fossile de la colline de Turin, et aussi, suivant M. Michelin, de Villeneuve-lez-Avignon.

Coll. Michelin.

Nota. Nous ne savons pas si le fossile, rapporté à cette espèce par M. Nyst (*Desc. des coq. et pol. foss. de la Belgique*, p. 633, pl. XLVIII, fig. 16. 1843), lui est réellement identique. Il est probable qu'il ne diffère pas du *Flabellum pavoninum* de Bronn (*Leth. Geogn.*, t. II, p. 897 1838), et qu'il constitue une espèce distincte.

3. Flabellum distinctum.

Ce polypier a été confondu avec le *F. pavoninum* ; mais ses côtes latérales, au lieu d'être presque horizontales, sont ascendantes, et leur angle n'est pas beaucoup plus grand qu'un droit. Le *calice* est plus comprimé ; le rapport de ses axes est 100 : 240, et son bord forme un arc plus petit qu'une demi-circonférence. Il y a également six systèmes et six cycles de cloisons ; mais les trois premiers cycles seulement sont égaux entre eux, et l'apparence est celle de vingt-quatre systèmes, composés chacun de sept cloisons dérivées. Les cloisons du dernier cycle se montrent un peu tard dans les deux systèmes du milieu ; mais ce cycle est toujours complet dans les adultes

Hauteur, 45 millimètres ; grand axe, 60 ; petit, 25 ; profondeur de la fossette, 20.

Habite la mer Rouge.

M. B.

4. Flabellum intermedium.

Turbinolia avicula, var. *basi alata*, *stella latissima*, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 58 (1838).

Flabellum avicula (pars), Michelin, *Icon. Zooph.*, pl 9, fig. 11 *c* (1841).

Polypier très comprimé, à côtes latérales, légèrement convexes, et garnies de fortes crêtes dans leur moitié inférieure. *Côtes* principales, distinctes, larges, mais très peu saillantes. *Calice* a bord seulement un peu convexe. Les axes sont entre eux comme 100 : 266. Les sommets du grand axe arrondis, et situés vers le tiers supérieur du polypier. Fossette profonde et extrêmement étroite ; *columelle* tout à fait rudimentaire. Six *cycles* de cloisons. Six *systèmes* égaux, à moitiés impaires ; les cloisons du dernier cycle ne se montrant pas dans l'une des moitiés. Les primaires, les secondaires et les tertiaires, égales, d'où l'apparence de vingt quatre systèmes, dont les uns seraient composés de sept cloisons dérivées, et les autres de trois ; il y a en tout cent quarante-quatre cloisons. *Cloisons* principales étroites, échancrées près de la muraille, minces, épaissies a leur bord interne et inférieur, qui offre une petite surface plane. Les cloisons du quatrième et du cinquième cycle ont leur bord interne vermiculé. Les grains des faces sont petits, mais bien visibles ; ils se disposent assez régulièrement en séries radiées, et en même temps en séries parallèles au bord libre, un peu écartées entre elles.

Hauteur, 40 millimètres ; grand axe, 40 ; petit, 15 ; profondeur de la fossette, 15.

Fossile de Tortone.

Cette espèce est intermédiaire entre le *F. avicula*, avec lequel M. Michelin l'a confondue, et le *F. extensum* du même auteur.

Coll. E. et Michelin.

5. Flabellum avicula.

Caryophylloïde simple, conique, comprimé, cerclé, crénelé et à douze pans, Guettard, *Mém sur diff. part. des sc. et arts*, t II, p. 385, pl. xxi, fig. 2 (1770).

Turbinolia cuneata (pars), Goldfuss, *Petref. Germ.*, pl. xxxvii, fig. 17 *a* (1838).

Turbinolia avicula, Michelotti, *Spec. Zooph. dil.*, p 58, tab. 3, fig. 2 (1838).

Flabellum avicula, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 44, pl. 9, fig. 11 *a* (1841). Les côtes secondaires ne sont pas assez marquées dans la figure.

Polypier comprimé, surtout inférieurement, à côtes latérales, garnies de très petites crêtes, formant un angle de 90 a 100°. Les côtes primaires et secondaires larges, presque égales, un peu saillantes. Les sommets du grand axe du *calice* légèrement anguleux, et situés très peu au-dessous du petit axe. Les axes sont entre eux comme 100 : 200. Cinq cycles de cloisons, et quelquefois les rudiments d'un sixième. Six *systèmes* égaux ; les cloisons des trois premiers cycles égales, larges, minces, épaissies a leur bord interne, a faces montrant des grains peu nombreux et assez saillants.

Hauteur, 23 millimètres; grand axe du calice, 30 ; petit, 15.

Fossile de Turin, de Tortone, et, suivant M. Michelin, de Villeneuve-lez-Avignon (Gard) et d'Asti.

Coll. E. et Michelin.

Nota. L'échantillon, décrit et figuré sous ce nom par M. H. Nyst (*Desc. des coq. et pol. foss. des terr. tert. de la Belgique*, p. 632, pl. XLVIII, fig. 15. 1843), est probablement une espèce différente.

6. Flabellum Basterotii.

Polypier très comprimé ; des crêtes latérales formant un angle notablement plus grand qu'un droit. Les côtes primaires, secondaires et tertiaires, distinctes, larges, un peu saillantes, couvertes de petits chevrons. Le rapport des axes du *calice* est 100 : 255. Son bord forme un arc plus grand qu'une demi-circonférence. Les sommets du grand axe anguleux, et situés au-dessous de la moitié de la hauteur. Trabiculins *columellaires* gros et spiniformes. Six *cycles* de cloisons ; le dernier cycle rudimentaire Six *systèmes* égaux ; les primaires et les secondaires égales,

d'où l'apparence d'un nombre double de systèmes. Les cloisons des cinq premiers ordres touchent à la columelle ; mais les primaires et les secondaires se distinguent des autres, qui sont très minces, par une assez grande épaisseur extérieurement.

Hauteur, 23 millimètres ; grand axe du calice, 23 ; petit, 9 ; profondeur de la fossette, 6.

Fossile de Dax.

Coll. M.

7. Flabellum majus.

Polypier assez fortement comprimé, à côtes latérales simples, formant un angle à peu près droit. *Côtes* primaires, secondaires et tertiaires, distinctes, montrant de petits chevrons très ouverts, mais subplanes. Les sommets du grand axe un peu anguleux, et très peu inférieurs à celui du petit axe. Six *cycles* de cloisons ; six systèmes égaux. Les primaires, les secondaires et les tertiaires égales, épaissies à leur bord interne, et déjà un peu épaisses dans le reste. Les faces couvertes de grains peu serrés, disposées en séries parallèles au bord.

Hauteur, 65 millimètres ; grand axe du calice, 90 ; petit, 25 ; d'où le rapport : 100 : 360.

Fossile du Roussillon.

Coll. M.

8. Flabellum Gallapagense.

Flabellum Gallapagense, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, t. IX, pl. 4, fig. 3 (1848).

Polypier en cône un peu comprimé, à côtes latérales simples, légèrement convexes, formant un angle de 70°. *Côtes* assez fines, planes, subégales. *Calice* elliptique ; les sommets du grand axe arrondis, et sur un plan très peu inférieur à celui du petit axe ; rapport des axes : 100 : 150. Fossette extrêmement étroite. Les cloisons principales se rencontrent par leur bord interne qui est très épaissi, et couvert de grains très saillants, qui sont des rudiments de trabiculins ; mais il n'y a pas, à proprement parler, de *columelle*. Cinq *cycles* de cloisons ; six systèmes égaux ; les primaires, les secondaires et les tertiaires, égales. Cloisons assez minces ; le bord interne des principales considérablement épaissi. Les grains des faces très saillants, disposés en séries radiées bien prononcées.

Hauteur, 40 millimètres ; grand axe du calice, 30 ; petit axe, 15 ; profondeur de la fossette, 15.

Fossile de Gallapagos.

Coll. Stokes.

9. Flabellum Michelinii.

Flabellum cuneatum, Michelin, p 45, pl. 9, fig. 13 (1841).

Polypier en cône comprimé, à côtes latérales simples, légèrement convexes, formant un angle d'environ 50°. *Côtes* assez fines, subégales, subplanes, à peine distinctes, montrant de petites stries en chevrons. *Calice* elliptique sur un plan horizontal, à fossette médiocrement profonde. Les axes sont entre eux comme 100 : 168. Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes égaux; les primaires et les secondaires égales, ce qui ferait croire à un nombre double de systèmes. Cloisons minces, à faces couvertes de grains un peu espacés, et en séries presque parallèles au bord libre.

Hauteur, 30 ou 35 millimètres; grand axe, 27; petit, 16; profondeur de la fossette calicinale, 10.

Fossile de Sienne et de Saint-Martin-d'Aubigny.

Coll. Michelin.

10. Flabellum Thouarsii.

(Pl. 8, fig. 5.)

Polypier en cône un peu comprimé, à gros pédicelle, ce qui le distingue de toutes les autres espèces de la section qui l'ont grêle. *Côtes* égales, planes, étroites, très peu distinctes. Les latérales simples, légèrement convexes, formant un angle d'environ 70°. *Calice* elliptique; les axes sont entre eux comme 100 : 156, et sensiblement sur un même plan horizontal. Fossette profonde, médiocrement étroite. Columelle plus développée que dans la plupart des Flabellines, formée par de gros trabiculins spiniformes géminés et divergents. Cinq cycles de cloisons; six systèmes égaux; les secondaires égales aux primaires, et comme elles à peine épaissies au bord interne. Toutes sont très minces, larges, et leurs petits grains sur les faces se disposent en séries parallèles au bord, très écartées entre elles, mais dont les éléments de chacune sont extrêmement rapprochés.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe du calice, 25; petit, 16; profondeur de la fossette, 12.

Habite les Malouines (Abel Dupetit-Thouars).

Coll. M.

11. Flabellum cuneatum.

Turbinolia cuneata, Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 53, pl. xv, fig. 9 (1826). Non les variétés de la planche xxxvii, qui sont deux espèces distinctes

— Milne Edwards, Annot. de la 2e édit. de Lamarck, t. II, p. 362 (1836).
— Michelotti, *Spec. Zool. diluv.*, p. 66 (1838).

Polypier deltoïde et cunéiforme, à côtes latérales simples, dont l'angle est environ de 60° ; les autres côtes planes et indistinctes. Les axes du calice sont entre eux comme 100 : 220. Cinq cycles de cloisons ; six systèmes égaux ; les cloisons des trois premiers ordres sensiblement égales ; d'où l'apparence de vingt-quatre systèmes composés chacun de trois cloisons dérivées. Cloisons très épaisses, surtout en dehors et en dedans où leur bord est élargi, et se soude avec celui des cloisons voisines, de manière à fermer les chambres en dedans.

Hauteur, 35 millimètres; grand axe, 33; petit, 15.

Fossile des Pyrénées (Goldfuss).

C. E.

12. Flabellum cuneiforme.

Flabellum cuneiforme, Lonsdale, *Journ. of the geol. Society of London*, t. I, p. 512 (1845).

Polypier très comprimé inférieurement, a côtes latérales formant un angle d'environ 45, garnies de petites crêtes dans leur tiers inférieur, mais simples dans le reste Les *côtes* primaires et secondaires assez saillantes, striées en chevrons. Rapport des axes du *calice*, 100 : 183. Les sommets du grand axe un peu anguleux et sur un plan à peine inférieur a celui du petit axe. Cinq *cycles* de cloisons. Six *systèmes* égaux ; en apparence, vingt-quatre systèmes de trois cloisons chaque. Ces cloisons très minces, a bord interne fortement flexueux et un peu épaissi ; les grains des faces inégaux, saillants, disposés en séries radiées, un peu écartées entre elles.

Hauteur, 25 millimètres ; grand axe du calice, 22, petit axe, 12.

Fossile de l'Alabama. M. Lonsdale cite les localités suivantes : Entow, Kilmington, Cave-Hall.

Coll. Alcide d'Orbigny.

13. Flabellum costatum.

Flabellum costatum, Bellardi, Notes manuscrites.
— Michelin. *Icon. Zooph.*, p. 271, pl. 61, fig. 10 (1846).

Polypier se rapprochant par l'aspect du *F. avicula*, mais beaucoup plus allongé et plus comprimé. Les *côtes* latérales, qui n'ont que des crêtes rudimentaires suivant toute leur longueur, forment un angle de 45° à 55°. Côtes primaires et secondaires saillantes et quelquefois un peu tuberculeuses. Les axes du calice sont entre eux comme 100 : 260. Les

sommets du grand axe un peu anguleux et sur un plan très peu inférieur à celui du petit axe. Les *systèmes* cloisonnaires comme dans l'espèce précédente?.

Hauteur, 16 millimètres; grand axe du calice, 13; petit, 5.

Fossile du terrain à Nummulites de la Palarea.

Coll. Michelin.

14. Flabellum acutum.

(Pl. 8, fig. 6.)

Polypier en cône comprimé, allongé, et terminé par un pédicelle très aigu; à *côtes* latérales légèrement convexes, montrant près de la base de petits tubercules cristiformes, et formant un angle d'environ 60°. Les plis de l'épithèque assez prononcés, et les côtes planes peu distinctes. Rapport des axes, 100 : 175. Les sommets du grand axe faiblement arrondis, et sur un plan à peine inférieur à celui du petit axe. Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes égaux; en apparence, vingt quatre systèmes composés chacun de trois cloisons dérivées. *Cloisons* larges, épaisses, surtout en dedans et en dehors, à faces couvertes de grains aigus et très saillants, à peu près également écartés entre eux.

Hauteur, 40 millimètres; grand axe du calice, 35; petit, 23.

Fossile de...

C. M.

15. Flabellum siciliense.

Polypier à pédicelle très grèle, à côtes latérales garnies de petites crêtes rudimentaires. Les plis de l'épithèque assez fortement prononcés, et ne laissant pas voir distinctement les *côtes*, qui sont planes et subégales. Les axes du *calice* sont entre eux comme 100 : 200. Les sommets du grand axe subanguleux et sur un plan à peine inférieur. Les *systèmes* cloisonnaires comme dans les précédentes espèces. Les *cloisons* très minces, à bord flexueux; les grains des faces peu nombreux et peu saillants.

Hauteur, 38 millimètres; grand axe du calice, 38; petit, 19; profondeur de la fossette, 20.

Fossile de Palerme.

C. M.

16. Flabellum Woodii.

Fungia semilunata, Wood, *Ann. and Magaz. of nat. Hist.*, t. XIII, p. 12 (1844).

Polypier en cône comprimé, à côtes à peine distinctes, planes; les latérales simples, faisant un angle d'environ 60°. Rapport des axes du ca-

lice, 100 : 300. Les sommets du grand axe sur un plan à peine inférieur a celui du petit axe. Cinq *cycles* de cloisons : six *systèmes* égaux ; en apparence, vingt-quatre systèmes de trois cloisons. Le bord interne et inférieur des *cloisons* un peu épaissi et un peu vermiculé ; les grains des faces coniques, très saillants, écartés et disposés peu nettement en séries parallèles au bord libre.

Hauteur, 30 millimètres; grand axe, 30; petit, 10.

Fossile du crag à Iken.

Coll. Searles Wood.

17. Flabellum subturbinatum.

Polypier en cône allongé, peu comprimé, à côtes latérales simples. Toutes les côtes égales et subplanes. *Calice* elliptique ; les deux axes sont entre eux comme 100 : 150, et situés sur un même plan horizontal. La fossette est grande, allongée, mais tres peu profonde pour une Flabelline. Cinq *cycles* de cloisons. Six systèmes égaux ; en apparence, vingt-quatre systèmes de trois cloisons. Cloisons larges, minces ; les principales un peu épaisses, surtout près de la columelle ; à faces couvertes de grains coniques, saillants et espacés.

Hauteur, 60 millimètres ; grand axe du calice, 40 ; petit, 26 ; profondeur de la fossette, 10.

Fossile de Plaisance.

C. M.

18. Flabellum Roissyanum.

(Pl. 8. fig. 1.)

Polypier cunéiforme. *Côtes* latérales faisant à peu près un angle droit, garnies de fortes crêtes ; les autres primaires grosses et munies également de crêtes saillantes dans leur partie supérieure. Les côtes secondaires encore larges, mais non cristifères. Rapport des axes du *calice*, 100 : 200. Les sommets du grand axe très anguleux, et sur un plan un peu inférieur à celui du petit axe. *Columelle* formée par des trabiculins gros et irréguliers. Cinq *cycles* de cloisons ; six systèmes égaux, en apparence vingt-quatre systèmes de trois cloisons dérivées. Toutes les cloisons minces ; celles des deux derniers cycles excessivement minces. Les grains des faces petits, coniques et écartés entre eux.

Hauteur, 25 millimètres, grand axe, 30 ; petit, 15.

Fossile de...

C. M.

19. Flabellum Dufrenoyi.

Turbinolia Dufrenoyi, D'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. II, p. 192, pl. 5, fig. 4, 5 (1846).

Turbinolia dentalina, Id., *Ibid.*, p. 193, pl. 5, fig. 6. N'est qu'un jeune de la *T. Dufrenoyi*, ainsi que nous nous en sommes assurés sur les individus types.

Polypier un peu élevé et un peu étroit (surtout dans le jeune âge), à *côtes* latérales garnies de crêtes peu prononcées et presque parallèles dans leur partie supérieure ; les autres côtes subplanes et subégales. Les axes du calice sont entre eux comme 100 : 130, et situés à peu près sur un même plan ; les sommets du grand axe anguleux. Cinq cycles de cloisons ; six systèmes inégaux : dans ceux du milieu, il n'y a pas de cloisons du dernier cycle ; dans les latéraux, ce n'est quelquefois que dans une des moitiés du système que ces cloisons se développent. En général, les primaires se distinguent par leur grande épaisseur ; mais quelquefois les secondaires et même les tertiaires sont également très épaisses, et on pourrait croire à un plus grand nombre de systèmes. On compte en tout une soixantaine de cloisons à peu près.

Hauteur, 20 ou 25 millimètres; grand axe du calice, 13 ; petit, 10.

Fossile de Biaritz.

Coll. d'Archiac et A. d'Orbigny.

20. Flabellum appendiculatum.

Turbinolia appendiculata, Alex. Brongniart. *Sur les terr. calcareo-trappeens du Vicentin*, p. 83, pl. vi, fig. 17 (1823).

Flabellum appendiculatum? Bronn, *Lethæa geogn.*, t. II, p. 898 (1838).

— (pars) Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 45 (1841); mais non la figure 12 de la planche 9, qui est notre *F. asperum*.

Polypier très comprimé, étroit, peu élevé. *Côtes* latérales formant un angle à la base, mais s'élevant bientôt verticalement et parallèlement, munies de crêtes assez saillantes; les autres côtes primaires larges et distinctes, mais très peu saillantes et jamais garnies de crêtes épineuses. Les sommets du grand axe du *calice* anguleux, et sur un plan à peine inférieur à celui du petit axe. Rapport des axes, 100 : 171. *Cloisons* plus minces et moins nombreuses que dans le *F. Dufrenoyi*, dont au reste cette espèce est très voisine.

Hauteur, 15 millimètres; grand axe du calice, 12; petit, 7.

Fossile de Ronca et du val Sangonini (Vicentin).

Coll. Michelin.

21. Flabellum vaginale.

Flabellum vaginale, Michelin, *Icon. Zooph.* p. 271, pl. 63, fig. 3 (1846).

Polypier grêle, très allongé et très étroit, a extrémité tres atténuée et un peu contournée. *Côtes* latérales presque verticales et parallèles dans leur moitié supérieure, garnies de très petites crêtes; les autres côtes planes, subégales, très peu distinctes sous les plis de l'épithèque. Les axes sont entre eux comme 100 : 140, et situés sur un même plan. Les sommets du grand axe sont legèrement anguleux. Cloisons peu nombreuses.

Hauteur, 30 millimètres au moins; grand axe du calice, 10; petit, 7.

Fossile de Biaritz, près Bayonne.

Coll. Michelin.

22. Flabellum asperum.

Flabellum appendiculatum (pars), Michelin. *Icon. Zooph.*. p. 45, pl. 9, fig. 12 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 31, pl. 9 (1847).

Cette espèce est très semblable au *F. appendiculatum;* mais elle est moins comprimée, et toutes ses côtes primaires sont garnies de crêtes spiniformes et alternent avec des côtes simples assez marquées. Les axes du calice sont entre eux comme 100 : 130, et situés sur un même plan. Les sommets du grand axe sont arrondis.

Hauteur, 20 millimètres; grand axe, 13; petit, 10.

Fossile de Tortone. C'est vraisemblablement ce *Flabellum* que M. Eugenio Sismonda vient d'indiquer a Asti sous le nom d'*appendiculatum* (*Syn. meth. anim. invert. Pedemontii fossil.*, p. 4; — 1847).

C. Michelin.

23. Flabellum debile.

(Pl. 8, fig. 2.)

Polypier comprime, deltoide, armé, non loin du calice, d'un fort appendice spiniforme de chaque côté, restant longtemps fixé aux corps sous-marins, ou peut-être même toujours. Les *côtes* latérales font entre elles un angle de 65°. Fossette calicinale grande, profonde. Les sommets du grand axe sur un plan un peu inférieur à celui du petit axe, et légèrement anguleux. Rapport des axes, 100 : 260. *Columelle* formée par de gros trabiculins sublamellaires. Cinq cycles de cloisons. Six systèmes égaux : les cloisons des trois premiers cycles sensiblement égales ; d'où vingt-quatre systèmes de trois cloisons en apparence. *Cloisons* très étroites,

serrées, excessivement minces et délicates, à bord interne coupé obliquement, légèrement flexueux; les grains des faces assez saillants, mais espacés et peu nombreux.

Hauteur, 18 millimètres; grand axe, 18; petit, 7; appendices, 3 ou 4; profondeur de la fossette, 6 ou 7.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

24. Flabellum sumatrense.

Polypier extrêmement semblable au précédent. Les appendices spiniformes sont cependant plus forts; les côtes sont plus larges et plus marquées, et les latérales font un angle de 80°. Les axes du calice sont entre eux comme 100 : 280. La fossette buccale est étroite, profonde, et la columelle est tout à fait rudimentaire. Quatre cycles de cloisons; les cloisons du dernier cycle avortent quelquefois dans les systèmes latéraux; les secondaires égales aux primaires, d'où l'apparence d'un nombre double de systèmes. Cloisons plus larges, plus écartées, et moins délicates que dans le *F. debile*, bien qu'encore très minces.

Hauteur, 14 millimètres; grand axe du calice, 14; petit, 5 ou 6; appendices, 5 ou 6; profondeur du calice, 5.

Habite Sumatra.

Coll. Michelin.

25. Flabellum spinosum.

(Pl. 8, fig. 4.)

Flabellum spinosum, Alc. d'Orbigny, mss.

Polypier très comprimé, deltoïde, à pédicelle un peu gros, à côtes latérales formant un angle seulement un peu plus petit qu'un droit, et portant vers le milieu de la hauteur ou un peu plus bas un très fort appendice spiniforme comprimé, et dirigé en bas et en dehors. Les *côtes* à peine distinctes. Rapport des axes du *calice* : 100 : 300. Les sommets du grand axe très légèrement anguleux, n'arrivant qu'aux deux tiers de la hauteur. Les chambres sont fermées en dedans par des trabiculins que les cloisons des premiers ordres envoient latéralement par leur bord interne. Cinq *cycles* de cloisons; le dernier cycle rudimentaire; six systèmes égaux; les cloisons des trois premiers cycles égales; vingt-quatre systèmes apparents. *Cloisons* minces, assez serrées, larges; les grains des faces inégaux, assez saillants, et se disposant assez nettement en séries parallèles au bord, et écartées entre elles.

Hauteur, 13 millimètres; grand axe, 15; petit, 5; appendices, 7.

Habite la Chine (de Candé).

Coll. A. d'Orbigny.

26. Flabellum aculeatum.

(Pl. 8, fig. 3, 3 *a*.)

Polypier un peu élevé, extrêmement comprimé. *Côtes* latérales faisant un angle de 60° environ, légèrement convexes, munies chacune de deux très fortes épines, dirigées en dehors et un peu en bas, l'une vers le tiers de la hauteur, l'autre vers les deux tiers. Les côtes planes, indistinctes. Les axes du *calice* sont entre eux comme 100 : 375; les sommets du grand axe très aigus, et situés un peu au-dessous du plan du petit axe. Fossette très étroite, médiocrement profonde. Des trabiculins columellaires larges, et médiocrement épais. Quatre cycles complets de cloisons. Des rudiments du cinquième cycle dans les systèmes latéraux. Six systèmes (le dessous du pédicelle montre parfaitement les six cloisons primaires) ; mais les cloisons des trois premiers cycles sont sensiblement égales, d'où l'apparence de vingt-quatre systèmes. *Cloisons* très minces et très délicates, a bord coupé obliquement en dedans, et très fortement vermiculé, surtout dans sa partie inférieure. Les faces présentent de fortes stries radiées, sur la direction desquelles sont des grains très espacés, et médiocrement saillants.

Hauteur, 20 millimètres; grand axe, 15; petit, 4; profondeur de la fossette, 4; épines, 3 ou 4.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

27. Flabellum sinense.

Turbinolia sinensis, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 65, tab. 2, fig. 3 (1838).

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 43, pl. 9, fig. 9 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 30 (1847).

Polypier en cône court, très légèrement comprimé, très pointu à la base. On distingue les côtes primaires et secondaires, qui sont cependant tres peu saillantes. *Calice* elliptique. Les sommets du grand axe sur un plan un peu inférieur à celui du petit axe, arrondis. Les axes sont entre eux comme 100 : 120. Cinq *cycles* de cloisons? Six *systèmes*; les primaires, les secondaires et les tertiaires égales. *Cloisons* très larges, minces, très légèrement épaissies en dedans; les grains des faces assez saillants, écartés et disposés en séries radiées.

Hauteur, 23 millimètres; grand axe, 30; petit, 25.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. E. et Michelin.

28. Flabellum Hohei.

Turbinolia cuneata, var. Goldfuss. *Petref. Germ.*, p. 108, pl. xxxvii, fig. 176 (1826).

Les magnifiques planches qui illustrent les *Petrefacta Germaniæ*, et qui sont dues au savant crayon de C. Hohe, sont à la fois si claires, si exactes et si complètes, que non seulement il nous a été facile de reconnaître dans cette prétendue variété de la *Turbinolia cuneata* une espèce bien distincte, mais qu'il nous est possible jusqu'à un certain point de la caractériser ; elle nous paraît voisine du *Flabellum Roissyanum*. Les côtes latérales forment un angle de 65° ; elles sont garnies de très fortes crêtes ; les autres côtes principales bien distinctes, larges, non cristifères. Le pédicelle est aigu. Cloisons généralement minces ; les principales épaissies à leur bord interne, à faces couvertes de grains très saillants.

Hauteur, 30 millimètres ; grand axe du calice, 33.

Fossile du Vicentin et du Saltzbourg. (Goldfuss, p. 108.)

29. Flabellum laciniatum.

Phyllodes laciniatum, A. Philippi, *Neues Jahrbuch fur miner. Geol.*, t. IX, p. 665, pl. xi, fig. *B* 2 (1841).

Le docteur Phillippi de Berlin a établi le genre *Phyllodes* pour cette espèce fossile des terrains de la Calabre, qui est assurément un *Flabellum*. Voici les caractères qu'il donne : « *Polyparium liberum? explanatum cuneatum et in altera extremitate lobatum. Pagina superior lamellis a basi truncata radiantibus, medianis erectis, lateralibus oblique incumbentibus instructa.* » L'échantillon figuré est brisé.

Deuxième section. — FLABELLINES TRONQUÉES.

30. Flabellum compressum.

Fungia compressa, Lamarck, *Hist. nat. des anim. s. vert.*, t. II, p. 235 (1816) : — 2ᵉ édit., p. 371.

— Lamarck, *Tabl. encyc. et meth. des trois règnes de la nat.*, t. III, pl. 483, fig. 2 (1827). Mauvaise figure.

Polypier très comprimé, à faces de compression subplanes. *Côtes* latérales faisant un angle de 85°, montrant de chaque côté, près de la base, trois fortes épines très rapprochées et dirigées en bas et en dehors. Toutes

les autres côtes entièrement planes et indistinctes ; un petit sillon longitudinal très marqué sur le milieu des côtes principales. *Calice* convexe d'un sommet à l'autre du grand axe ; ces sommets, très faiblement anguleux, ne descendant pas tout a fait à la moitié de la hauteur. Rapport des axes : 100 : 307. Fossette très longue, très étroite. *Columelle* très semblable a celle du *F. pavoninum*, mais encore plus réduite. Six *cycles* complets ; six *systèmes* égaux ; les cloisons des quatre premiers cycles égales entre elles, d'où l'apparence de quarante-huit systèmes de trois cloisons. *Cloisons* très minces, étroites ; les stries radiées sont bien marquées sur les faces, mais les grains sont peu nombreux et peu saillants. Les cloisons principales sont faiblement échancrées tout près de la muraille ; elles sont coupées obliquement en dedans ; leur bord interne est épaissi inférieurement.

Hauteur, 30 millimètres; grand axe, 40 ; petit, 13 ; profondeur de la fossette calicinale, 12 ; étendue de la plaie basilaire, 9.

Habite l'océan Indien.

C. M.

31. Flabellum affine.

(Pl. 8, fig. 10.)

Cette espèce est très voisine du *F. compressum*. La plaie basilaire est beaucoup plus grande. *Côtes* latérales simples, un peu concaves, faisant un angle d'environ 65° ; les côtes principales à peine distinctes sous l'épithèque. Rapport des axes, 100 : 300 ou même 340 dans les grands individus. Fossette grande. Les systèmes comme dans la précédente espèce. *Cloisons* minces, étroites, serrées : les principales sont légèrement échancrées près de la muraille, un peu épaissies en haut, ainsi que dans leur partie inférieure ; leur bord libre est arrondi en haut et en dedans, puis il devient concave dans son milieu, et enfin vertical en bas. Les grains des faces sont assez gros, serrés, disposés en séries radiées.

Hauteur, 24 millimètres ; grand axe, 30 ; petit, 10 ; profondeur de la fossette, 10 ; étendue de la plaie basilaire, 12. Dans de plus grands échantillons, le grand axe est de 55, et le petit de 16.

Habite l'île de Sir-Charles-Hardy (Australie).

M. B. et coll. Stokes.

32. Flabellum Bairdi.

Cette espèce ressemble beaucoup au *F. compressum* ; elle en diffère principalement en ce que la plaie basilaire est très grande, en ce que l'angle des côtes latérales est de 40°, et en ce que le bord des cloisons, qui ne sont pas échancrées près de la muraille, est presque vertical dans sa

partie interne, et vermicule jusqu'en haut. Le rapport des axes est 100 : 310.

Hauteur, 20 millimètres ; grand axe, 25 ; petit, 8 ; profondeur de la fossette, 8 ; étendue de la base, 13.

Habite..

M. B.

Nous dédions cette espèce au docteur Baird, assistant de M. Edw Gray, qui, par ses soins et sa grande obligeance, a beaucoup facilité nos études dans la riche collection du Muséum britannique.

33. Flabellum Cumingii.

(Pl. 8, fig. 11.)

Polypier très comprimé. *Côtes* latérales formant un angle de 40°, munies chacune de deux fortes épines, l'une basilaire, l'autre située vers le milieu de la hauteur; les côtes principales distinctes et larges. Rapport des axes, 100 : 315. Les sommets du grand axe très legèrement anguleux et sur un plan très peu inférieur à celui du petit axe. Cinq cycles de cloisons : celles des trois premiers cycles égales ; d'où vingt-quatre systèmes apparents. Cloisons très minces, très étroites; les principales coupées obliquement en dedans, a bord fortement flexueux inférieurement, a grains des faces coniques, saillants, très espacés.

Hauteur, 20 millimètres ; grand axe, 22 millimètres ; petit axe, 7; étendue de la plaie basilaire, 10.

Habite les Philippines. (H. Cuming.)

Coll. Stokes.

34. Flabellum elongatum.

(Pl. 8, fig. 7.)

Polypier très comprimé, allongé, a plaie basilaire grande, à côtes latérales un peu concaves, faisant un angle de 30° a 35°, présentant une épine ou quelquefois deux de chaque côté, tout près de la base. *Côtes* à peine distinctes sous les plis fins et nombreux de l'épithèque. Rapport des axes, 100 : 280. Les sommets du petit axe sont sur un plan à peine supérieur a celui du grand axe, et très légèrement rentrants. Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes réels, mais vingt-quatre en apparence. Les *cloisons* principales finement échancrées près de la muraille, minces, mais un peu épaissies en haut et a la partie inférieure du bord interne ; le bord libre arrondi supérieurement, puis tronqué obliquement en dedans; les grains des faces assez gros, assez nombreux. et disposés en séries radiées.

Hauteur, 40 millimètres; grand axe du calice, 40; petit, 14; profondeur de la fossette, 14; étendue de la base tronquée, 12. Dans les jeunes, la hauteur est proportionnellement moindre par rapport au calice

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

35. Flabellum profundum.

Polypier comprimé, à plaie basilaire grande, à côtes latérales montrant près de la base des épines très émoussées dans les adultes. *Côtes* tout à fait planes, mais distinctes sous l'épithèque, qui est très mince et subtranslucide. *Calice* elliptique; les sommets du grand axe à peu près aussi élevés que le petit axe. Rapport des axes, 100 : 275. Fossette oblongue, très profonde. Trabiculins *columellaires* très gros, subspiniformes; six *cycles* de cloisons; six systèmes égaux; vingt-quatre systèmes apparents. *Cloisons* très minces, médiocrement serrées; les principales ont leur bord légèrement arrondi en haut, et presque vertical dans sa partie interne; elles sont assez larges; leurs faces sont couvertes de grains un peu saillants, disposés en séries radiées.

Hauteur, 35 millimètres; grand axe, 55; petit, 20.

Dans les jeunes, le dernier cycle de cloisons est plus ou moins incomplet, et il en résulte des dimensions proportionnellement un peu différentes. Un individu haut de 30 millimètres donne 35 pour le grand axe, et 18 pour le petit; d'où le rapport, 100 : 195. Il est à remarquer encore que les petits polypiers ont des épines basilaires beaucoup plus fortes que les grands.

Habite la Chine (Fortune).

M. B. et coll. Michelin.

36. Flabellum crassum.

(Pl. 8, fig. 8, 8 *a*.)

Polypier médiocrement comprimé, un peu trapu, a plaie basilaire très petite, a côtes latérales un peu convexes, faisant un angle d'environ 55°. Une épine de chaque côté, rapprochée de la base. *Côtes* très peu distinctes. *Calice* elliptique; les sommets du grand axe arrondis et sur un plan a peine inférieur a celui du petit axe. Rapport des axes, 100 : 200. Fossette grande, très profonde. Trabiculins *columellaires* très courts; les cloisons se touchant par leur bord interne, on voit très bien sur ce bord le passage des granulations aux trabiculins spiniformes. Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes égaux : les secondaires égales aux primaires, et les tertiaires n'en différant que par un développement un peu moindre. Les *cloisons* principales très faiblement échancrées près de la muraille,

arrondies en haut, à bord interne droit et oblique, très épaissi, et rugueux dans sa partie inférieure. Elles sont assez larges; leurs faces sont marquées de stries radiées, sur lesquelles sont des grains oblongs, médiocrement saillants et espacés.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe, 28; petit, 14; profondeur de la fossette, 14; étendue de la plaie basilaire, 6.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

37. Flabellum crenulatum.

Polypier fortement comprimé, à plaie basilaire grande, portant de chaque côté un appendice comprimé, dirigé en bas et en dehors, et situé tout près de la base. *Épithèque* manquant en haut dans les intervalles des cloisons, d'où la forme de petites crénelures au bord supérieur de la muraille. Rapport des axes du *calice*, 100 : 254. Les sommets du grand axe anguleux, et situés vers le milieu de la hauteur du polypier. Fossette grande et profonde. La *columelle* comme dans le *F. profundum*. Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes, en apparence vingt-quatre. Les *cloisons* principales ayant leur bord interne coupé obliquement, épaissi et vermiculé. Les grains des faces saillants.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe du calice, 28; petit axe, 11; profondeur de la fossette, 10.

Habite. .

Coll. M.

38. Flabellum elegans.

Polypier cunéiforme, a plaie basilaire assez petite; les côtes latérales garnies de crêtes bien prononcées, et faisant un angle d'environ 55°. Les *côtes* principales saillent légèrement sous l'épithèque, et sont marquées de petits chevrons. Rapport des axes du calice, 100 : 200. Les sommets du grand axe très aigus, et sur un plan seulement un peu inférieur. Cinq *cycles* de cloisons; les cloisons du dernier cycle très petites; six systèmes, en apparence vingt-quatre. Le bord interne des cloisons un peu vermiculé, et un peu épaissi à sa partie inférieure.

Hauteur, 23 millimètres; grand axe du calice, 32; petit, 16; profondeur de la fossette, 10; étendue de la plaie, 8.

Habite...

M. B.

39. Flabellum Candeanum.

(Pl. 8, fig. 13.)

Flabellum Candeanum, A. d'Orbigny, mss.

Polypier médiocrement comprimé, a côtes latérales faisant un angle d'environ 45°, munies chacune de trois fortes épines dirigées en bas et en dehors, l'une près de la base, une autre vers le milieu de la hauteur ou un peu plus bas, et la troisième près du calice. Les *côtes* distinctes, assez larges, couvertes de stries en chevrons, avec un léger sillon médian longitudinal. Rapport des axes du *calice*, 100 : 180. Les sommets du grand axe en ogive, et sur un plan très peu inférieur à celui du petit axe. Fossette profonde. Cinq *cycles* de cloisons ; le dernier incomplet, ne se montrant pas dans une des moitiés des systèmes moyens. Six systèmes ; les cloisons secondaires égales aux primaires. *Cloisons* minces, un peu étroites, à grains des faces oblongs et très espacés.

Hauteur, 15 millimètres ; grand axe du calice, 18, petit, 10 ; profondeur de la fossette, 10 ; étendue de la plaie basilaire, 5.

Habite la Chine (de Candé).

Coll. Alcide d'Orbigny.

40. Flabellum Stokesii.

(Pl. 8 fig. 12.)

Polypier extrêmement court, a plaie basilaire presque aussi grande que le calice, à côtes latérales formant un angle de 40° environ (si on les prolonge par la pensée), et munies inférieurement d'une épine très longue. *Calice* elliptique. Rapport des axes, 100 : 220. Les sommets du grand axe arrondis, et sur un plan à peine inférieur a celui du petit axe. Fossette assez grande, et très profonde. Columelle comme dans le *F profundum*. Cinq *cycles* de cloisons ; les cloisons du dernier cycle rudimentaires, si ce n'est dans les systèmes latéraux Six systèmes ; les cloisons primaires, les secondaires et les tertiaires égales, étroites en haut, a bord interne coupé obliquement dans sa partie supérieure, vertical, vermiculé, et un peu épaissi en bas. Des stries radiées sur les faces, dans la direction desquelles sont des grains peu nombreux et médiocrement saillants.

Hauteur, 11 millimètres ; grand axe, 23 ; petit, 10 ; profondeur de la fossette, 9 ; étendue de la plaie basilaire, 15.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

Nota. Il serait possible que cette espèce et la suivante ne fussent que les jeunes de polypiers, dont nous ne connaîtrions pas les adultes, et qui pourraient être d'une forme beaucoup moins courte.

41. Flabellum Owenii.

(Pl. 8, fig. 9.)

Polypier excessivement court, à plaie basilaire presque égale au calice, à côtes latérales garnies d'épines encore plus longues que dans l'espèce précédente. *Calice* elliptique ; les sommets du grand axe sur un plan très peu inférieur à celui du petit axe. Rapport des axes, 100 : 214. Fossette profonde. Cinq *cycles* de cloisons ; le dernier cycle rudimentaire et incomplet. Six systèmes, en apparence vingt-quatre. *Cloisons* très larges, excessivement minces, à bord faiblement vermiculé dans sa partie inférieure, à faces couvertes de grains saillants très espacés, et disposés en séries radiées très écartées.

Hauteur, 5 millimètres ; grand axe, 15 ; petit, 7 ; profondeur de la fossette, 3 ou 4 ; longueur des épines, 6 ; étendue de la plaie basilaire, 14.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

Nous dédions cette espèce au célèbre professeur Richard Owen, dont les beaux travaux paléontologiques sont justement appréciés par tous les naturalistes.

42. Flabellum spheniscus.

Euphyllia spheniscus, Dana. *Zoophytes*, p. 160 (1846).

M. Dana décrit ainsi cette espèce :

« E. simple, libre, cunéiforme, en deltoïde renversé, arquée en haut, à base tronquée ; couleur de chair, et d'un jaune verdâtre ; bouche très longue ; disque transversalement rayé de rouge ; tentacules nombreux, atténués, diaphanes, avec l'extrémité couleur de chair. Polypier lisse en dehors, à faibles plis concentriques. Cellule profonde, oblongue, elliptique, avec l'ouverture régulièrement arrondie à chaque extrémité ; lamelles entières et régulières, inégales, tronquées, non débordantes.

» Elle a environ 1 pouce 1/4 dans un sens à sa partie supérieure, et 5 lignes dans l'autre sens, et les bords convergent également en bas vers une tranche longue d'un demi-pouce, et produite par la rupture du pédicelle. Les lamelles ont le bord droit, et trois petites alternent avec

une grande. L'extérieur est lisse, sans stries verticales. Au fond, la cellule est linéaire. »

Cette Flabelline, que l'auteur américain dit très commune, et probablement confondue avec la *Turbinolia rubra* Q. et G, habite Singapore, a deux ou trois brasses de profondeur. Elle nous paraît se rapprocher beaucoup du *Flabellum profundum*, ou peut être fait-elle double emploi avec quelqu'une des espèces que nous décrivons comme nouvelles ; c'est ce que nous ne pouvons pas décider avant d'avoir vu au moins la figure que doit donner M. Dana.

Troisième section. — FLABELLINES FIXÉES.

43. Flabellum rubrum.

Caryophyllia compressa, Blainville, *Dict. des Sc. nat.*, t. LX, p. 530 (1830).
Turbinolia rubra, Quoy et Gaimard, *Voy. de* l'Astrolabe, Zoophytes, p. 188, pl. 14, fig. 5-9 (1833).
— Milne Edwards, Annot. de la 2ᵉ édit. de Lamarck, t. II, p. 360 (1836).
— *Id.*, Grande édit. du *Règne animal*, Zoophytes, pl. 82, fig. 5.
Euphyllia rubra, Dana, *Zooph.*, p. 161 (1846).

MM. Quoy et Gaimard, qui ont observé cette espèce vivante, la décrivent ainsi :

« Elle est haute d'environ 1 pouce, toujours fixée, de forme triangulaire, comprimée, élargie un peu a la base ; son ouverture ovalaire se déjette légèrement en dehors ; son contour en est régulier, un peu arqué, garni en dedans d'environ cinquante lamelles, alternativement grandes et petites, ne débordant point ; les moins longues atteignent à peine le fond de l'entonnoir, qui est profond et rétréci. Les parois extérieures sont à peine striées et de couleur rougeâtre. L'étoile est d'un jaune clair avec six bandes rouges. L'animal est d'un rouge très vif ; sa bouche est ovalaire, grande, plissée, de couleur rosée, avec quelques taches blanchâtres, garnie dans son contour de plusieurs rangées d'assez longs tentacules déliés, blancs, diaphanes, et tuberculeux sur leur longueur.

» Ce Zoophyte provient de la Nouvelle-Zélande, dans le détroit de Cook ; il était seul, adhérent a une valve de Vénus, et fut pris par vingt-cinq brasses de profondeur. »

Nous avons examiné dans la collection du Muséum de Paris les deux échantillons rapportés par les voyageurs de *l'Astrolabe*.

Polypier fixe par une large base, fortement comprimé. *Côtes* a peine distinctes sous les plis de l'épithèque. *Calice* sur un plan oblique ; les sommets du petit axe un peu au-dessus du grand axe, et très légère-

ment rentrants. Rapport des axes, 100 : 236. Fossette étroite, profonde. *Columelle* formée par de gros trabiculins, un peu irréguliers. Cinq *cycles* de cloisons ; six systèmes, en apparence vingt-quatre, par suite de l'égalité des cloisons des trois premiers ordres. *Cloisons* très minces, à bord interne vertical, larges ; des stries radiées sur les faces avec des grains oblongs très peu saillants et peu nombreux.

Hauteur, 18 millimètres ; grand axe, 28 ; petit, 11 ; profondeur de la fossette, 8.

Habite la Nouvelle-Zélande.

Coll. M.

Le FLABELLUM ROEMERI de M. Philippi (1) n'a pas été décrit et figuré d'une manière assez claire pour que nous puissions en indiquer ici les caractères. C'est une espèce fossile des terrains tertiaires du nord-ouest de l'Allemagne, ayant 3 lignes 1/2 de haut sur autant de large, et 2 lignes 1/2 d'épaisseur, dont le calice ne présente que douze lamelles principales, et forme latéralement deux angles bien prononcés. Si ce petit polypier appartient réellement à ce genre, il devra prendre place dans la section des Flabellines pédicellées.

GENRE VIII. — RHIZOTROQUE (*RHIZOTROCHUS*).

Polypier simple, entouré d'une épithèque pelliculaire complète, légèrement plissée, laquelle donne naissance, à diverses hauteurs, à des appendices cylindracés et radiciformes qui se dirigent en bas, et se fixent solidement aux corps sous-marins.

Fossette calicinale très étroite et très profonde.

Columelle nulle ; les cloisons se rencontrent directement par leur bord interne, qui ne présente ni trabiculins ni fortes granulations. Les *systèmes* cloisonnaires au nombre de six, mais en apparence plus simples et plus nombreux.

Cloisons non débordantes, larges, à bord arrondi en dedans, à faces, ne montrant pas distinctement de stries radiées.

Ce petit genre, qui n'est établi que d'après une espèce vivante de Singapore, a les plus grands rapports avec les *Flabellum* ; il s'en distingue principalement par ses racines et par l'absence de trabiculins columellaires.

(1) *Beitræge zur Kinntniss der tertiæversteinerungen des Nordwestlichen Doutschlands*, p. 34, pl. 1, fig. 2 (Cassel, 1843).

RHIZOTROCHUS TYPUS.

(Pl. 8, fig. 16.)

Polypier subturbiné, très légèrement comprimé, finement pédicellé, à base courbée. Les racines naissent de gros plis circulaires de l'épithèque, à deux hauteurs différentes; le premier cercle, qui est très rapproché du pédicelle, se compose de six racines; le second cercle est plus élevé, et formé de douze racines plus fortes et plus longues. Ces appendices cylindracés sont creux. *Côtes* à peine distinctes sous les plis de l'épithèque. *Calice* grand, ovalaire. Les axes sont dans un même plan, et dans le rapport de 100 : 133. Fossette très étroite et très profonde. Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes égaux; les secondaires égales aux primaires. Cloisons larges; les grains des faces très petits et peu visibles. Les deux feuillets de ces cloisons sont un peu écartés en dehors, d'où un petit canal, dans leur intérieur, près de la muraille. Les grandes, dans le jeune, ont à leur bord interne quelques traces de trabiculins qui disparaissent dans l'adulte, et alors ce bord est très épaissi, élargi et plane.

Hauteur, 30 à 40 millimètres; grand axe, 40; petit, 30; profondeur de la fossette, 15.

Habite Singapore.

Coll. E.

GENRE IX. — PLACOTROQUE (*PLACOTROCHUS*).

Polypier simple, droit, comprimé, entouré d'une épithèque pelliculaire complète.

Fossette calicinale étroite et profonde.

Columelle essentielle, en forme de lame verticale mince, s'élevant très peu au fond du calice, à bord supérieur horizontal et denticulé.

Six *systèmes* cloisonnaires, qui paraissent plus multipliés par suite de l'égalité des cloisons de second ou même de troisième ordre avec les primaires.

Cloisons légèrement débordantes, droites, à bord arrondi en haut et en dedans.

Ce genre ne comprend encore que deux espèces, vivantes toutes deux, dont l'une habite les Philippines, et l'autre les mers de Chine; la columelle essentielle empêche de les confondre avec aucun des autres Turbinoliens revêtus.

1. PLACOTROCHUS LÆVIS.

(Pl. 8, fig. 15, 15 *a*.)

Polypier fortement comprimé, cunéiforme, un peu court, à plaie basilaire très grande, à épithèque à peine plissée, et à côtes à peine distinctes, la surface extérieure par conséquent presque lisse; à côtes latérales, formant un angle de 40°, munies chacune d'une petite épine basilaire, et, de plus, de crêtes qui ne se montrent pas dans les jeunes.

Calice subelliptique; les sommets du grand axe en ogive, et sur un plan à peine inférieur à celui du petit axe. Les axes sont entre eux comme 100 : 230.

Fossette grande, profonde.

Columelle très étendue dans le sens du grand axe, restant au fond de la fossette, libre seulement dans une petite étendue.

Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes; les cloisons des trois premiers cycles égales, d'où l'apparence de vingt-quatre systèmes ternaires. Cloisons principales un peu débordantes, étroites, à bord libre, faiblement arrondi dans sa partie supérieure, coupé obliquement en dedans, épaissi, et légèrement flexueux dans sa partie inférieure; des stries radiées très prononcées sur les faces, avec des grains coniques très saillants, mais peu nombreux.

Hauteur, 14 millimètres; grand axe du calice, 16, petit, 7; profondeur de la fossette, 4; étendue de la columelle dans le sens du grand axe, 10; de la plaie basilaire, 8.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

2. PLACOTROCHUS CANDEANUS.

Placotrochus Candeanus, A. d'Orbigny, mss.

Polypier très comprimé, surtout inférieurement, allongé, à plaie basilaire très grande; à côtes latérales presque parallèles, ou formant un angle extrêmement aigu, présentant des rudiments de crêtes dans leur moitié inférieure, et tout près de la plaie une petite épine comprimée. *Côtes* très peu distinctes. *Calice* régulièrement elliptique, à axes sensiblement sur un même plan, dans le rapport de 100 : 175. *Fossette* assez peu profonde. Columelle très étendue. Quatre cycles de cloisons. Les cloisons secondaires égales aux primaires; les tertiaires en diffèrent fort peu. Toutes sont minces, à bord plissé, et à faces très granulées.

Hauteur, 12 millimètres ; grand axe du calice, 7 ; petit, 4 ; profondeur de la fossette, 2 ; étendue de la plaie basilaire, 5.

Habite les mers de la Chine (de Candé).

Coll. d'Orbigny.

Genre X. — BLASTOTROQUE (*BLASTOTROCHUS*).

Polypier d'abord simple, puis portant des jeunes latéralement dans l'âge adulte, et finalement redevenant simple par le détachement de ces jeunes; droit, entouré d'une épithèque pelliculaire complète.

Columelle pariétale très réduite.

Six *systèmes* cloisonnaires, paraissant plus nombreux par suite de la presque égalité des cloisons secondaires avec les primaires.

Cloisons non débordantes, droites, à bord arqué en dedans.

Le Blastotroque a la plus grande parenté avec les Flabellines de la deuxième section ; mais le seul fait d'être gemmipare et d'avoir un polypier, qui, après avoir bourgeonné latéralement, redevient simple par rupture de la base des jeunes, est tellement exceptionnel qu'il suffit à le distinguer non seulement des autres Turbinoliens revêtus, mais encore de tous les Zoanthaires connus.

La seule espèce du genre habite les Philippines.

Blastotrochus nutrix.

(Pl. 8, fig. 14.)

Polypier cylindroïde, comprimé, allongé, libre, à plaie basilaire grande, près de laquelle est une épine de chaque côté. *Épithèque* laissant à peine apercevoir les côtes, et presque lisse *Calice* régulièrement elliptique; les deux axes sur un même plan horizontal, et étant entre eux comme 100 : 133. Fossette assez grande, médiocrement profonde. *Columelle* peu développée, constituée seulement par quelques trabiculins un peu gros, qui partent du bord interne des cloisons principales. Quatre *cycles* de cloisons ; six *systèmes* égaux ; les secondaires égales aux primaires (d'où l'apparence d'un nombre double de systèmes), assez larges, assez minces, couvertes sur leurs faces de grains peu nombreux très saillants, à bord interne finement flexueux.

Hauteur, 20 millimètres ; grand axe du calice, 8 ; petit, 6 ; profondeur de la fossette, 4. Les jeunes, encore fixés sur leur parent, ont 3 millimètres de hauteur pour un grand axe calicinal de 5, et un petit de 2 1/2.

Nous n'avons jamais trouvé plus de trois générations de jeunes sur les

individus que nous avons observés : la première, près de la base ; la seconde, vers le milieu de la hauteur ; la troisième, près du calice. Chaque génération se compose de deux bourgeons placés à une même hauteur. Il s'en faut beaucoup que cette espèce ait atteint son entier développement, avant de commencer à bourgeonner ; au contraire, elle pousse la première génération, quand elle n'est encore qu'à la moitié de sa hauteur, et ce n'est qu'après le détachement de cette première génération qu'elle donne naissance à une seconde.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes.

Tribu des CYATHINIENS (*CYATHININÆ*)

Turbinolides ayant les deux feuillets de toutes les cloisons appliqués l'un contre l'autre, et ayant des palis.

PREMIER GROUPE. — CYATHINIENS MONOSTÉPHANÉS.

Une seule couronne de palis.

GENRE XI. — CYATHINE (*CYATHINA*).

Caryophyllia, Stokes, *Zool. Journ.*, t. III, p. 486 (1828).

Cyathina, Ehrenberg, *Corall. des Rothen meeres*, p. 76 (1834).

Polypier simple, subturbiné, fixé, peu ou point comprimé.

Côtes droites, finement granuleuses, très peu saillantes, et souvent indistinctes à la base, jamais garnies de tubercules, de crêtes ou d'épines.

Calice circulaire ou subcirculaire, à fossette grande et peu profonde.

Columelle essentielle, composée de tigelles naissant du fond de la cavité générale, ayant la forme de petits rubans tordus sur eux-mêmes, disposés en faisceau ou en série ; le nombre de ces tigelles varie depuis trois jusqu'à vingt, et ce sont toujours les centrales qui sont les plus élevées ; la surface supérieure de la columelle est chicoracée.

Six *systèmes* ordinairement inégaux.

Cloisons droites, larges, débordantes, à bord arqué en haut et en dedans, à faces montrant des grains peu saillants.

Palis ne formant qu'une seule couronne, larges, à bord entier, tous sensiblement égaux, toujours libres en haut dans une assez grande étendue.

Ce genre a pour type la *Caryophyllia cyathus* de Lamarck. Il fut établi pour la première fois, en 1828, par M. Stokes sous le nom de *Caryophyllia*, et caractérisé de la manière suivante :

« *Polyparium simplex, basi affixum. Corona laminis duplici serie dispositis, exterioribus majoribus, regulariter inæqualibus, maximis, inter seriei internæ laminas interpositis. Discus lamellis erectis, prominulis foliatis.* »

M. Ehrenberg, qui, vraisemblablement, n'a pas eu connaissance de la note de M. Stokes, l'a appelé *Cyathina*. On devra conserver ce nom déja adopté par M. Dana, celui de *Caryophyllia* indiquant plus généralement des espèces d'une autre famille.

Les Cyathines se reconnaîtront à leurs côtes toujours simples, qui les séparent des Acanthocyathes, à leur forme subturbinée et assez élevée, qui ne permet pas de les confondre avec le Discocyathe ni avec le Brachycyathe ; à leurs palis larges, qui les distinguent des Bathycyathes. Elles ont beaucoup d'affinité avec les Cœnocyathes ; mais le polypier de ceux-ci est toujours composé.

Presque toujours, les systèmes cloisonnaires sont inégaux, et les cloisons secondaires ou même les tertiaires tendent à s'égaliser aux primaires, de façon à simuler un nombre de systèmes quelquefois assez grand.

Ce genre se trouve à l'état vivant et à l'état fossile ; il paraît même remonter assez haut dans la série des créations, puisque nous en décrivons quelques espèces dans la craie. Les espèces vivantes connues jusqu'à présent sont européennes ; les unes habitent la Méditerranée, l'autre les côtes d'Angleterre. Il est à remarquer que les espèces exclusivement fossiles ont un cycle de cloisons de moins que les espèces vivantes.

Nous disposerons dans l'ordre suivant les espèces que nous avons étudiées sur la nature :

a. Cinq cycles (neuf ordres) de cloisons
- *b*. La base large et encroûtante
  - *c*. Polypier élevé. . . . . *C. cyathus*.
  - *cc*. Polypier court . . . . *C. Smithii*.
- *bb*. La base grêle . . . . *C. pseudoturbinolia*.

aa. Quatre cycles (cinq ordres) de cloisons.
- *d*. Systèmes cloisonnaires égaux.
  - *e* Côtes distinctes dès la base du polypier.
    - *f*. Cloisons minces . . . . *C. Guadulpensis*.
    - *ff*. Cloisons très épaisses . . . . *C. arcuata*.
  - *ee*. Point de côtes distinctes, si ce n'est près du calice . . . . *C. Koninckii*.
- *dd*. Systèmes inégaux. . . . . *C. lævigata*.

Quant aux autres polypiers rapidement décrits comme Cyathines par MM Ehrenberg et Philippi, nous ne pouvons pas savoir s'ils appartiennent ou non a ce genre, et nous les y laisserons provisoirement ; cependant, nous éloignerons de cette sous-tribu les *C. pulchella* et *striata* Philippi, qui, suivant cet auteur, ont un double rang de palis.

1. Cyathina cyathus.

Marsilli, *Hist. phys. de la mer*, tab. xxviii, fig 128. n° 11 (1725).

Madrepora cyathus, Solander et Ellis, *Nat. hist. of Zoophytes*, p. 150, tab. 28, fig. 7 (1786) Les palis ne sont pas indiqués dans cette mauvaise figure, qui a été copiée par Lamouroux et par Lamarck.

Madrepora anthophyllum, Esper, *Pflanz.*, t. I, p. 143, Madrép., tab. xxiv (1791). Figure exacte.

Caryophyllia cyathus, Lamarck, *Syst. des anim. s. vert*, p. 370 (1801).

— Leach, *Zoological Miscellany*, t. I, p. 131, tab. 59 (1814).

Galaxea cyathus, Oken, *Lehrb. der Naturgesch.*, t. I, p. 72 (1815).

Caryophyllia cyathus, Lamarck, *Hist. nat. des anim s. vert.*, t. II, p 226 (1816); — 2ᵉ éd., p. 346.

— Blainville, *Dict. des Sc. nat.*, t. VII, p. 194, pl. 35, fig. 6 (1817).

Anthophyllum cyathus, Schweigger, *Handb. der Naturgeschichte*, p. 417 (1820).

Caryophyllia cyathus, Lamouroux, *Expos. méth.*, p. 48, pl. 28, fig. 7 (1821).

— Id. *Encycl. méth.*, t. II, p. 167 (1824).

— Bronn, *System der Urweltlichen Pflanz.*, pl. v, fig. 9 (1825). Très mauvaise figure.

— Risso, *Hist. nat. de l'Eur. mérid.*, t. V, p. 353 (1826).

— Lamarck, *Tabl. encycl des trois règnes*, t. III, pl. 482, fig 2 (1827).

Cyathina cyathus, Ehrenberg, *Corallenthiere des Rothen meeres*, p. 76 (1834).

— Philippi, *Archiv fur Naturg.*, année 1842, t. I, p. 40 (1842).

— Dana, *Zoophytes*. p. 370 (1846).

— Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des Sc. nat.*, 3ᵉ série, t. IX, pl. 4, fig. 1, 1ᵃ, 1ᵇ, 1ᶜ, 1ᵈ (1848).

Polypier droit ou très légèrement incliné, a base large, élevé, quelquefois subcylindrique, plus ordinairement subturbiné. *Côtes* planes, subégales, distinctes seulement près du calice ; surface extérieure comme vernissée. *Calice* subcirculaire, a fossette peu profonde. *Columelle* fasciculaire, légèrement oblongue, formée par une vingtaine de tigelles. Cinq *cycles* de cloisons Six *systèmes*, dont deux n'ont que quatre cycles. Quelquefois dans les grands systèmes, l'une des moitiés est dépourvue des cloisons du dernier cycle. Les secondaires et les tertiaires égales. et

presque aussi larges que les primaires, d'où l'apparence de vingt-deux systèmes ternaires. *Cloisons* assez larges, a bord arqué en haut et en dedans, très serrées, épaisses, surtout en dedans et en dehors ; des grains très peu visibles sur les faces, plus marqués près du bord interne. *Palis* situés devant les cloisons de quatrième et de cinquième ordre dans ces grands systèmes, et devant les tertiaires dans les petits, tous égaux, et également rapprochés de la columelle, médiocrement larges, arrondis en haut, plus épais dans leur milieu, peu élevés, libres dans une grande étendue Des grains très gros sur leurs faces.

Hauteur, de 40 à 50 millimètres; le diamètre du calice un peu plus de la moitié de la hauteur ; profondeur de la fossette, 5.

Habite la Méditerranée.

2. Cyathina Smithii.

Caryophyllia Smithii, Stokes et W.-J. Broderip, *Zool. Journ.*, vol. III, p. 481, pl. XIII, fig. 1-6 (1828).

— J.-B. Harvey, *Proceed. of the Zool. Soc. of London*, part. III, p. 113 (1835).

— W. Buckland, *Bridgewater Treat. Miner. and Geol.*, t. II, p. 90, pl. 54, fig. 9, 10, 11 (1836)

Madrepora caryophyllia J.-B Harvey, *Mag. of nat. Hist.*, vol. I, p. 474, fig. 55 (1837).

Caryophyllia Smithii, G. Johnston, *British Zooph.*, p. 207, fig. 30 (1838). Les palis sont à peine indiqués dans la figure.

— Id., *Ibid*, 2ᵉ édit., p. 198, pl. XXXV, fig. 4-8 (1846). Figures très inexactes On ne distingue pas les palis, qui ne sont pas non plus signalés dans le texte.

Cyathina Smithii, Dana, *Zooph*. p. 371 (1846).

Polypier court, a base aussi large que le calice, retréci circulairement vers son milieu. *Côtes* finement granuleuses, peu distinctes dans la moitié inférieure ; un peu plus saillantes près du calice que dans la *C. cyathus*. *Calice* subcirculaire, a fossette un peu profonde. *Columelle* oblongue, fasciculaire. Les *systèmes* cloisonnaires comme dans l'espèce précédente ; seulement, presque toujours, l'une des moitiés des grands est dépourvue de cloisons du cinquième cycle. Les *cloisons* sont aussi très semblables, mais plus minces et plus inégales entre elles. Les *palis* sont encore plus larges et plus minces, et leur bord est flexueux. Du reste, cette Cyathine a les plus grands rapports avec la *C. cyathus*.

Hauteur, 12 millimètres ; diamètre du calice un peu plus ; profondeur de la fossette, 3 ou 4.

M. Harvey (*Proceed. of Zool. Soc.*, loc. cit.) a longtemps gardé en sa

possession un individu vivant, dont le calice, après avoir été brisé par la moitié, s'est reproduit presque complétement au bout de huit mois.

Habite Tor Bay (Devonshire).

Coll. Stokes et E.

Nota. Ce polypier présente assez généralement des inégalités dans le développement des systèmes et des cloisons.

3. Cyathina pseudoturbinolia.

(Pl. 9, fig. 1, 1a.)

Philippi, *Enum. Mollusc. Sicil.*, tab. XII, fig. 24 (1836).

Caryophyllia pseudoturbinolia, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 48, pl. 9, fig. 18 (1841).

Cyathina turbinata?, Dana, *Zoophytes*, p. 372 (1846). Probablement un jeune individu.

Caryophyllia conica, J. Edw. Gray. Collection du Muséum britannique.

Polypier conique, fixé par une base assez grêle, droit. *Côtes* droites, un peu saillantes dans leur moitié supérieure, distinctes depuis la base, couvertes de grains très serrés. *Calice* ovalaire; fossette grande, peu profonde. *Columelle* sérialaire formée par des rubans lamelleux tordus, très larges et très minces. Cette série de tigelles columellaires, qui paraît simple dans la plupart des exemplaires, paraît double au contraire dans quelques uns; elles varient en nombre depuis quatre jusqu'à neuf. On voit toujours des cloisons du cinquième cycle; mais ce dernier cycle est loin d'être complet. Dans les petits individus, il ne se montre que dans deux des systèmes; dans les grands individus, il n'est complet que là; mais ordinairement, on en voit des traces dans une des moitiés de deux autres systèmes. Les cloisons des deux premiers ordres sont égales, et celles du troisième ordre en diffèrent fort peu. Toutes les cloisons sont très minces; les principales sont seulement un peu épaissies en dehors, débordantes, à bord interne très mince, légèrement concave. Des grains fins, mais bien visibles sur les faces, disposés en séries parallèles au bord supérieur. *Palis* très larges, très minces, à faces montrant des granulations très saillantes en forme de petits godets.

Hauteur ordinaire, 13 millimètres; grand axe du calice, 13; petit, 10; profondeur de la fossette, 3.

M. Stokes possède un exemplaire qui a 30 millimètres de hauteur. C'est celui dont nous donnons la figure.

Habite la Méditerranée, et se trouve aussi à l'état fossile dans les terrains modernes de la Sicile et à Asti.

Coll. M. et Michelin.

4. Cyathina Guadulpensis.

Polypier en cône cylindroïde, un peu allongé, et légèrement courbe, à base un peu grêle. *Côtes* peu distinctes à la base, subplanes dans la moitié supérieure, subégales, couvertes de grains fins. *Calice* ovalaire. *Columelle* sérialaire? Six *systèmes* égaux, quatre *cycles* de cloisons. Les primaires plus grandes, un peu épaisses extérieurement, assez fortement débordantes; les autres minces. *Palis* larges, régulièrement arrondis en haut.

Hauteur, 30 millimètres; grand axe du calice, 18; petit, 16.

Fossiles des sables volcaniques de la Guadeloupe.

Coll. Michelin.

5. Cyathina arcuata.

Polypier en cône courbé, assez allongé, fixé par une base étroite? Quarante-huit *côtes* planes, très larges, parfaitement égales, séparées par des sillons superficiels, distinctes dans leur plus grande étendue. *Calice* subcirculaire. *Columelle* fasciculaire? Quatre *cycles* de cloisons; six systèmes égaux. *Cloisons* larges, peu inégales, très serrées, très épaisses, graduellement amincies de dehors en dedans, à bord arqué depuis l'extérieur. *Palis* médiocrement larges, épais.

Hauteur, 50 millimètres; diamètre du calice, 23.

Fossile de...

Coll. E.

6. Cyathina Koninckii.

Polypier turbiné, sensiblement droit, assez élevé, à muraille lisse dans ses deux tiers inférieurs au moins. Les *côtes* ne se montrent que dans le voisinage du calice où elles sont fines, peu serrées et peu saillantes. *Calice* circulaire. *Columelle* saillante, réduite à un très petit nombre de tigelles. Quatre *cycles* complets; systèmes égaux. Les *cloisons* secondaires diffèrent peu des primaires; elles sont minces, et seulement un peu épaissies en dehors. *Palis* étroits et très épais.

Hauteur, 13 millimètres; diamètre du calice, 7; profondeur de la fossette, 3.

Fossile de Ciply, dans le terrain Danien.

Coll. de Koninck et Michelin.

7. Cyathina lævigata.

Polypier droit ou légèrement contourné vers la base, allongé, subcylindrique, fixé par une base assez large, lisse extérieurement dans les

deux tiers inférieurs. Dans le tiers supérieur, des petites *côtes* subégales, très peu saillantes. *Calice* subcirculaire, à fossette grande et très peu profonde. *Columelle* fasciculaire, formée d'un petit nombre de tigelles grêles. Quatre *cycles* de cloisons; mais, dans trois des systèmes, une des moitiés est privée de cloisons de quatrième et de cinquième ordre. *Cloisons* minces, seulement un peu épaissies en dehors. *Palis* un peu étroits et épais.

Hauteur, 35 à 40 millimètres; diamètre du calice, 10.

Fossile de Dinton (Wiltshire) dans la craie blanche.

Coll. Bowerbank et E.

8. Cyathina flexuosa.

Cyathina flexuosa, Ehrenberg, *Corall. des Roth. meer.*, p. 76 (1834).
— Dana, *Zoophytes*, p. 371 (1846).

« Bi-tripollicaris, disco subpollicari (minore quam in Desmophyllo diantho), planiore, lamellis non truncatis. » (Ehrenberg, *loc. cit.*)

Musée de Berlin.

9. Cyathina pezita.

Cyathina pezita, Ehrenberg, *Corall. des Roth. meeres*, p. 76 (1834).
— A. Philippi, *Archiv fur Naturg.*, année 1842, t. I, p. 43 (1842).
— Dana, *Zooph.*, p. 371 (1846).

« Trilinearis, linea crassa, nivea, subflexuosa, lamellis intus truncatis, stylis senis mediis flexuosis, singularibus, nec lamellis maximis, oppositis.

» Facile pro Anthophyllo juvenili habetur. » (Ehrenberg, *loc. cit.*)

Musée de Berlin.

10. Cyathina angulosa.

Cyathina angulosa. A. Philippi, *Archiv fur Naturg.*, année 1842, t. I, p. 41 (1842).

« C. subcylindrica, læviuscula, superne angulata, stellæ lamellis marginalibus circa 48, inæqualibus, 12 maximis valde elevatis; lamellis coronalibus 12; papillis centralibus paucis contortis. » (Philippi, *loc. cit.*)

11. Cyathina clavus.

Caryophyllia clavus, Scacchi, *Notizie intorno alle conchiglie ed a Zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia* (1835).

Cyathina turbinata, Philippi, *Enum. Moll. Sicil.*, p. 54, tab. IV, fig. 18 (1836).

Cyathina clavus, Philippi, *Archiv fur Naturg.*, année 1842, t. I, p. 42 (1842).

« C. obverse conica fortiter striato-sulcata ; lamellis marginalibus circa 64 valde inæqualibus ; coronalibus circa 16, omnibus tenuissimis ; papillis centralibus (circa 16) valde flexuosis. » (Philippi, *loc. cit.*)

12. Cyathina ? Bowerbankii.

Polypier allongé, conique, a base atténuée et très légèrement courbée. *Côtes* subplanes, distinctes, subégales, couvertes de grains fins. *Calice* circulaire. Quatre cycles cloisonnaires ; systèmes égaux. *Cloisons* très minces ; les tertiaires épaissies à leur bord interne. *Palis* épais, assez larges.

Hauteur, 20 millimètres ; diamètre du calice, 8 ou 9.

Fossile du Gault de Folkstone.

Nous plaçons, avec doute, dans le genre Cyathine cette espèce, qui ne nous est connue que par des échantillons incomplets faisant partie de la collection de M. Bowerbank.

Genre XII. — ACANTHOCYATHE (*ACANTHOCYATHUS*).

Polypier simple, subturbiné, légèrement comprimé, subpédicellé, libre.

Des crêtes saillantes ou des épines sur certaines *côtes*.

Columelle essentielle, très développée, fasciculaire, formée de tigelles lamellaires tordues sur elles-mêmes, d'autant plus élevées qu'elles sont plus centrales. La surface supérieure est chicoracée.

Cinq *cycles* de cloisons ; les cloisons du dernier cycle ne se montrant que dans deux systèmes. Dans les quatre autres, il n'y a que quatre cycles de cloisons. Les secondaires et, dans les grands systèmes, les tertiaires égales aux primaires, d'où l'apparence de seize systèmes ternaires.

Cloisons débordantes, assez larges, arrondies en haut.

Palis larges, égaux, à bord supérieur entier.

Ce genre est très voisin des Cyathines ; mais il est libre, et présente des appendices spiniformes. Ce dernier caractère ne permet pas de le confondre avec aucun des autres Cyathiniens monostéphanés.

Des deux espèces qui le composent, l'une est fossile de Malte ; l'autre

est vivante, mais nous ignorons sa patrie. Toutes deux sont légèrement courbées à la base ; mais, du reste, présentent des différences spécifiques assez grandes.

1. Acanthocyathus Grayi.

(Pl. 9, fig. 2 et 2ª.)

Polypier en cône un peu comprimé, très faiblement courbé, à pédicelle très court et très grêle, a côtes latérales portant de chaque côté près de la base trois ou quatre épines très fortes, horizontales, compactes.

Muraille lisse inférieurement, costulée dans sa moitié supérieure. *Côtes* égales, très peu saillantes, couvertes de très petits grains, quelquefois montrant près du calice de petites saillies subcristiformes. *Calice* ovalaire, a fossette grande et profonde. Les axes sont entre eux comme 100 : 150.

Columelle très développée, allongée dans le sens du grand axe, à surface fortement chicoracée.

Cloisons larges, minces, seulement un peu épaissies en dehors, à bord arqué en haut et en dedans, à faces montrant de fortes stries radiées, dans la direction desquelles sont des grains oblongs, peu nombreux, et un peu saillants. *Palis* très minces et larges.

Hauteur, environ 40 millimètres ; grand axe du calice, 20 ; petit, 20 ; profondeur de la fossette, 12 ; les principales cloisons débordent de 4.

Habite...

M. B. et Coll. Stokes.

2. Acanthocyathus Hastingsii.

(Pl. 9, fig. 3.)

Polypier très fortement courbé et légèrement comprimé, court ; la courbure est dans le sens du grand axe du calice ; pédicelle très court et très grêle. Les six *côtes* primaires garnies de forts tubercules épineux ou subcristiformes, d'autant plus gros qu'ils se rapprochent davantage du calice. *Calice* ovalaire, a fossette grande et peu profonde ; les axes sont entre eux comme 100 : 130. *Cloisons* assez larges, un peu épaisses, serrées. *Palis* un peu larges, épais.

Hauteur, 20 millimètres ; grand axe, 30 ; petit, 22.

Fossile de Malte.

Coll. M. (Donné par madame la marquise de Hastings.)

Genre XIII. — BATHYCYATHE (*BATHYCYATHUS*).

Polypier simple, fixé par une large base, subturbiné, élevé, légèrement comprimé dans sa moitié supérieure.

Côtes fines, droites, serrées, couvertes de très petits grains, peu inégales entre elles, simples, distinctes presque dès la base, mais devenant un peu saillantes seulement près du calice.

Calice subelliptique, à fossette grande et très profonde.

Columelle essentielle? peu développée, à surface supérieure chicoracée.

Cinq *cycles* de cloisons; six systèmes égaux. Les secondaires sont égales aux primaires, d'où l'apparence d'un nombre double de systèmes. Les cloisons les plus voisines des primaires, des secondaires et des tertiaires, en sont très rapprochées, et contractent même quelquefois avec elles des adhérences partielles.

Cloisons assez fortement débordantes, un peu étroites, droites, minces, serrées, arrondies en haut; les grains des faces sont peu saillants. Celles du dernier cycle plus développées que celles du cycle précédent.

Palis minces, étroits, à bord entier, un peu épaissis en dedans, intimement soudés aux cloisons, très élevés.

La profondeur de la fossette calicinale, l'étroitesse des palis, et le faible développement de la columelle, séparent les Bathycyathes des Cyathines; mais ces deux genres sont très voisins.

Nous ne connaissons encore que trois espèces, dont une fossile du grès vert supérieur. Les deux autres sont vivantes; l'une habite le Chili, la seconde les Philippines. On peut les disposer dans l'ordre suivant :

a. Axes du calice peu inégaux (dans le rapport rapproché de 100 : 160).
  b. Le petit axe sur un plan supérieur au grand axe . . . *B. Chilensis*
  bb. Les deux axes sensiblement sur un même plan. . . . *B. Sowerbyi*.
aa. Axes du calice très inégaux (dans le rapport de 100 : 275). *B. Indicus*.

1. Bathycyatus Chilensis.

(Pl. 9, fig. 5.)

Polypier très légèrement comprimé près du calice. *Côtes* fines. *Calice* subelliptique; les axes sont entre eux comme 100 : 166. Les sommets du petit axe un peu rentrants, et plus élevés que ceux du grand axe qui sont arrondis. *Columelle* oblongue, réduite. *Cloisons* très serrées, très peu épaisses en dehors, et s'amincissant beaucoup en dedans, à faces couvertes de grains très fins, nombreux, et disposés en séries parallèles

au bord. *Palis* très minces avec des grains extrêmement saillants sur leurs faces, à bord interne un peu flexueux, plus étroits et plus élevés que dans le *B. Indicus*.

Hauteur, 40 millimètres; grand axe du calice, 25; petit, 15; profondeur de la fossette, 13.

Habite le Chili (Gay).

Coll. M.

2. Bathycyathus Sowerbyi.

Polypier comprimé. *Calice* elliptique; les deux axes sensiblement sur un même plan horizontal, et dans le rapport de 100 : 160.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe, 16 ; petit, 10 ; les cloisons débordent de 2

Fossile du grès vert supérieur, à Kidge, Wiltshire.

Coll. de la Société géologique de Londres.

Nous dédions cette espece au savant conservateur des collections de la Société géologique de Londres, qui nous a mis à même de décrire tous les polypiers fossiles placés sous sa direction, et s'est empressé de nous fournir tous les renseignements que nous pouvions désirer.

3. Bathycyathus Indicus.

(Pl. 9. fig. 4.)

Polypier assez fortement comprimé en haut. *Côtes* en arêtes près du calice, où cependant elles sont peu saillantes Rapport des axes du *calice*, 100 : 275. Les sommets du petit axe rentrants, et plus élevés que ceux du grand axe qui sont arrondis. *Cloisons* serrées, un peu épaisses extérieurement, et s'amincissant graduellement de dehors en dedans; leur bord supérieur est régulièrement arqué en haut, et leurs faces montrent de courtes stries radiées près de ce bord, et sur le reste de très petits grains un peu espacés. *Palis* minces, à faces couvertes de grains très saillants.

Hauteur, 40 millimetres; diamètre de la base, 13; grand axe du calice, 30; petit, 11; profondeur de la fossette, 8.

Habite les Philippines (H. Cuming).

Coll. Stokes et Michelin.

Genre XIV. — BRACHYCYATHE (*BRACHYCYATHUS*).

Polypier simple, extrêmement court, devenant libre par les progrès de l'âge.

Côtes simples.

Calice circulaire, subplane.

Columelle essentielle, fasciculaire, a surface supérieure très étendue, papilleuse ; les papilles les plus développées étant les plus extérieures.

Six *systèmes* égaux.

Cloisons débordantes, à bord supérieur arqué, étroites.

Palis très larges, à bord supérieur entier.

Nous établissons cette division pour une espèce fossile du terrain néocomien supérieur. Le genre Discocyathe est le seul dans la sous-tribu des Cyathiniens monostéphanés qui soit également tres court ; le Brachycyathe en diffère surtout en ce qu'il n'a pas la muraille plane comme une Fongie, et parce que sa columelle est fasciculaire, tandis qu'elle est lamellaire dans le genre suivant. Il se rapproche beaucoup par sa forme d'une espèce polystéphanée : le *Thecocyathus mactra.*

BRACHYCYATHUS ORBIGNYANUS.

(Pl. 9, fig. 6, 6a.)

Polypier en cône extrêmement court. *Côtes* indistinctes. Quatre *cycles* de cloisons. Six *systèmes* égaux. Les secondaires égales aux primaires. *Cloisons* serrées, étroites, un peu épaisses en dehors. *Palis* extrêmement larges, épais, à bord supérieur légèrement arqué.

Hauteur, 6 millimètres; diamètre, 18.

Fossile de Saint-Julien-Beauchêne (Hautes-Alpes).

Coll. A. d'Orbigny.

GENRE XV. — DISCOCYATHE (*DISCOCYATHUS*).

Polypier libre et cyclolitoïde.

Muraille plane, recouverte d'une épithèque assez forte pour cacher les côtes, et un peu plissée en lignes concentriques, montrant dans son milieu une petite fossette.

Calice circulaire, légèrement convexe.

Columelle en lame verticale, dont le bord supérieur est horizontal, droit et entier.

Cloisons élevées, larges, a faces striées près du bord supérieur.

Palis libres dans une grande étendue, a bord entier, situés devant l'antépénultième cycle de cloisons.

Ce genre se sépare de tous les autres Monostéphanés par sa forme discoïde et sa columelle lamellaire ; c'est le seul Cyathinien ayant une

muraille tout à fait horizontale, et il n'y a dans toute la famille qu'une autre espèce qui présente ce caractère remarquable : c'est le *Discotrochus*. De plus, il nous montre le premier et, jusqu'à présent, le seul exemple de palis formant une seule couronne, et placés en continuation des cloisons de l'antépénultième cycle.

Nous ne décrivons qu'une espèce faisant partie de la collection de M. Defrance, et qui est fossile de Bayeux. D'un autre côté, nous avons examiné, dans la collection de la Société géologique de Londres, des échantillons trouvés dans le Gault, qui nous ont paru n'en pas différer spécifiquement. Toutefois, comme ces derniers fossiles étaient plus ou moins incomplets et empâtés de la substance de la roche, nous ne pouvons pas nous prononcer à ce sujet.

Discocyathus Eudesii.

(Pl. 9, fig. 7, 7ª.)

Cyclolites Eudesii, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 8, pl. 2, fig. 8 *a* et *b* (1840). Ces figures ont été faites d'après des échantillons qui n'ont pu être dégagés de leur gangue, et elles ne peuvent servir qu'à donner une idée de la forme générale.

Cyclolites truncata, Defrance, mss.

Polypier discoïde. *Côtes* à peine distinctes sous l'épithèque ; la muraille horizontale montrant une petite cavité centrale. *Columelle* lamellaire, médiocrement mince. Cinq *cycles* de cloisons. Quelquefois les cloisons du dernier cycle ne se montrent pas dans deux des systèmes. *Cloisons* très débordantes en haut et en dehors, un peu arrondies en haut, à bord interne coupé obliquement, minces, un peu épaissies dans leur milieu. Les secondaires sont presque égales aux primaires.

Hauteur, 6 millimètres; diamètre de la muraille, 12; diamètre du calice, 16.

Fossile de Bayeux.

Coll. Defrance et Michelin.

Genre XVI. — COENOCYATHE (*COENOCYATHUS*)

Polypier composé ; les polypiérites allongés, libres entre eux dans une très grande étendue, et non disposés d'une manière sérialaire.

Côtes simples, droites, planes, larges, distinctes seulement près du calice, couvertes de grains fins.

Calice circulaire, à fossette médiocrement profonde.

Columelle essentielle, composée d'un très petit nombre de tigelles tordues sur elles-mêmes.

Quatre *cycles* de cloisons.

Six *systèmes* inégaux ; l'un d'eux au moins, ou la moitié de l'un d'eux, étant privé des cloisons du dernier cycle.

Cloisons peu débordantes, assez larges, à bord arqué en haut et en dedans, a faces couvertes de grains très peu saillants.

Palis a bord entier, égaux entre eux, et également éloignés du centre.

Ce genre est le seul de toute la famille, dont le polypier demeure composé ; nous avons vu que que les jeunes du Blastotroque se détachant bientôt de leur parent, celui-ci reste simple après avoir poussé des bourgeons. Les Cœnocyathes ont les plus grands rapports avec les Cyathines ; ce sont pour ainsi dire des Cyathines gemmipares.

Les trois espèces, qui seules jusqu'à présent composent ce petit groupe, sont vivantes ; la patrie de l'une d'elles nous est inconnue ; les deux autres habitent la Méditerranée.

Il est facile de les distinguer :

a. Palis bien développés.
  b. Polypiérites cylindriques . . . . *C. cylindricus.*
  bb. Polypiérites subturbinés . . . . *C. Corsicus*
aa. Palis très petits . . . . *C. anthophyllites.*

1. Cœnocyathus cylindricus.

(Pl. 9. fig. 8.)

Polypiérites cylindriques, élevés, naissant d'une base commune étalée et encroûtante ? *Muraille* très épaisse, vernissée, couverte de grains fins espacés, ne montrant pas de traces de côtes, si ce n'est tout auprès du calice *Fossette calicinale* assez grande et assez profonde. Les papilles columellaires assez grosses et serrées, au nombre de 12. Les cloisons de quatrième et de cinquième ordre ne se montrent pas dans une des moitiés d'un système, et alors il n'y a pas de palis devant la tertiaire Habituellement, deux des primaires placées sur le même diamètre sont un peu moins développées que les autres. *Cloisons* très serrées, épaisses surtout en dehors, a faces présentant des stries granuleuses radiées bien distinctes, mais peu saillantes. Primaires à bord interne vertical, assez larges ; les autres cloisons subégales. *Palis* épais et peu élevés.

Hauteur du polypiérite, 20 millimètres ; diamètre, 8 ; profondeur de la fossette, 4.

Habite...

Coll. M.

2. Cœnocyathus Corsicus.

(Pl. 9, fig. 9)

Polypier en touffe subarborescente, formé par la réunion de polypiérites subturbinés, allongés, ascendants, un peu contournés, naissant latéralement les uns des autres, et plus ou moins soudés entre eux à leurs points de rencontre. *Fossette calicinale* grande, peu profonde. *Columelle* constituée ordinairement par une seule tigelle lamelleuse, tordue, qui fait saillie dans la fossette. Il n'y a pas de cloisons du cinquième cycle dans deux des systèmes, ou seulement la moitié de chacun de ces systèmes en est dépourvue. *Cloisons* un peu débordantes, assez larges, assez minces, et graduellement amincies de dehors en dedans, à faces à peine granulées. Les secondaires diffèrent très peu des primaires. *Palis* larges, assez minces.

Hauteur d'un polypiérite, environ 30 millimètres; diamètre du calice, 8; profondeur de la fossette, 3 ou 4.

En général, chaque polypiérite ne bourgeonne qu'une ou deux fois.

Habite la Corse.

Coll. Stokes.

3. Cœnocyathus anthophyllites.

(Pl. 9, fig. 10.)

Le *polypier* et les polypiérites très semblables à l'espèce précédente. *Fossette calicinale* grande et profonde. *Columelle* très réduite, et ne montrant que deux ou trois pointes très petites, plissées. Ordinairement une des moitiés d'un *système* est privée des cloisons du dernier cycle. *Cloisons* très minces et délicates, à peine un peu épaissies en dehors, un peu étroites, serrées, à bord inférieur un peu flexueux, à faces couvertes de grains disposés en séries radiées, bien nettes et serrées. Les primaires beaucoup plus développées que les autres, cependant très peu débordantes, à bord interne légèrement concave. *Palis* très peu développés, couverts de grains.

Hauteur d'un polypiérite, 30 millimètres; diamètre du calice, 8; profondeur de la fossette, 7; les primaires débordent de 1/2.

Habite la Méditerranée.

Coll. E.

SECOND GROUPE. — **CYATHINIENS POLYSTÉPHANÉS.**

Plusieurs couronnes de palis.

GENRE XVII. — TROCHOCYATHE (*TROCHOCYATHUS*).

Polypier simple, pédicellé ou subpédicellé, et libre dans l'âge adulte.

Fossette calicinale grande, mais n'étant jamais très profonde.

Columelle essentielle, bien développée, composée de tigelles prismatiques ou un peu tordues sur elles-mêmes, fasciculées, ou disposées en une petite série, à peu près égales entre elles.

Six *systèmes* cloisonnaires.

Cloisons très débordantes, assez larges, un peu épaissies en dehors, à bord arqué en haut, à faces montrant des stries radiées, ordinairement bien accusées.

Palis bien développés, libres en dedans et en dehors dans une assez grande étendue, inégalement larges, suivant les couronnes auxquelles ils appartiennent, à bord supérieur entier et arrondi.

Ce genre diffère du Deltocyathe et du Tropidocyathe par sa base pédicellée. Cette base est beaucoup plus grêle que celle des Paracyathes et des Hétérocyathes, et, de plus, est libre dans l'adulte; il s'éloigne, en outre, du Placocyathe par sa columelle multipartite. Parmi tous les Cyathiniens polystéphanés, c'est avec les Thécocyathes qu'il a les plus grands rapports; mais l'épithèque complète qui entoure ces derniers les distingue suffisamment.

Tous les Trochocyathes sont fossiles; ils se montrent dans plusieurs grands groupes géologigues; cependant, on ne les voit jamais dans les couches tout à fait inférieures; ils ne commencent à paraître que dans l'Oxford Clay; on en trouve quelques espèces dans la période crétacée; mais ils sont surtout abondants dans le terrain miocène.

La forme générale, celle des côtes, le nombre des cloisons, varient suivant les espèces, et permettent de les grouper en quatre sections bien distinctes :

a. Quatre ou cinq cycles de cloisons.
  b. Polypier plus ou moins élevé.
    c. Toutes les côtes simples et très peu saillantes . . . *T. simples.*
    cc. Certaines côtes saillant en arêtes vives ou garnies de crêtes quelquefois spiniformes . . . . *T. à crêtes.*
  bb. Polypier très surbaissé . . . . *T. courts.*
aa. Six cycles de cloisons. . . . . *T. multistriés.*

Ire SECTION. — TROCHOCYATHES SIMPLES (*T. SIMPLICES*).

a. Quatre cycles (cinq ordres) de cloisons.
  b. Tous les systèmes cloisonnaires égaux.
    c. Base plus ou moins courbée.
      d. Polypier trapu.
        e. Côtes subégales.
          f. Palis très inégaux suivant les couronnes.
            g. Cloisons très épaisses . . . . *T. plicatus*.
            gg. Cloisons très minces . . . . *T. crassus*.
          ff. Palis subégaux . . . *T. simplex*.
        ee. Côtes inégales près du calice . . . . . *T. costulatus*.
      dd. Polypier allongé et atténué inférieurement.
        h. Palis très larges.
          i. Muraille nue . . . . *T. elongatus*.
          ii. Muraille entourée dans ses 2/3 inférieurs d'une épithèque bien distincte. . . *T. Koninckii*.
        hh. Palis très étroits . . . . *T. gracilis*.
    cc. Polypier droit et conique . . . . *T. conulus*.
  bb. Systèmes inégaux (les cloisons de quatrième et de cinquième ordre avortant dans deux des systèmes). *T. Sismondæ*.
aa. Cinq cycles (neuf ordres) de cloisons.
  j. Tous les systèmes égaux, avec les moitiés de chacun d'eux inégales. *T. impari-partitus*
  jj. Systèmes inégaux ; les deux moitiés de chacun d'eux égales . . *T. Bellinghérianus*.

Nota. La *Turbinolia mitrata* de Goldfuss nous paraît devoir se placer dans cette section ; elle est vraisemblablement très voisine du *Trochocyathus plicatus*, si même elle n'est pas identique avec lui.

IIe SECTION. — TROCHOCYATHES A CRÊTES (*T. CRISTATI*).

a. Cinq cycles (neuf ordres) de cloisons.
  b. Systèmes inégaux, le cinquième cycle étant représenté dans deux d'entre eux seulement.
    c. Les deux moitiés des grands systèmes égales.
      d. Les principales côtes garnies de crêtes spiniformes. *T. versicostatus*.
      dd. Des crêtes spiniformes seulement sur les côtes latérales. . . . *T. latero-cristatus*.

cc. Les deux moitiés des grands systèmes inégales (les dernières cloisons avortant dans l'une d'elles).
e. Les seules côtes latérales épineuses. . . . *T. latero-spinosus.*
ee. Les côtes principales cristifères près du calice. *T. raricostatus.*
bb. Systèmes égaux.
f. Polypier à base courbée.
g. Axes du calice peu inégaux . . *T. revolutus*
gg. Axes du calice très inégaux . *T. subcristatus*
ff. Polypier droit . . . . *T. Bellardii.*
aa Quatre cycles (cinq ordres) de cloisons.
h. Calice à axes inégaux.
i. Des appendices sur quelques côtes.
j. Une seule rangée de crêtes anguleuses sur la grande courbure. *T. Pyrenaicus.*
jj. De grosses verrues sur deux côtes seulement . . . . *T. verrucosus.*
ii. Douze côtes en arêtes . *T. cornucopia*
hh. Calice circulaire. . *T. undulatus.*

IIIe SECTION. — TROCHOCYATHES COURTS (*T. BREVES*)

a. Des épines.
b. Douze côtes garnies de séries d'épines courtes . *T. obesus.*
bb. Cinq épines seulement, extrêmement fortes . *T. armatus.*
aa. Pas d'épines.
c. Côtes distinctes depuis la base. . *T. Harveyanus.*
cc. Côtes indistinctes à la base . . . . *T. Michelinii.*

IVe SECTION — TROCHOCYATHES MULTISTRIÉS (*T. MULTISTRIATI*).

a. Polypier subturbiné, un peu comprimé; bords du calice en forme de 8 . . . . *T. sinuosus.*
aa. Polypier non comprimé; calice circulaire. *T. cyclolitoides.*

ESPÈCES DOUTEUSES.

T. sublævis. | *T. pyramidatus.*

Si ces deux dernières espèces sont, en effet, des Trochocyathes, comme tout nous porte à le croire, la première devra rentrer dans la section des Trochocyathes simples; quant à l'autre, elle paraît se rapprocher du *T. Bellardii* à la fois et du *T. obesus.*

Première section. — TROCHOCYATHES SIMPLES

1. Trochocyathus plicatus.

Turbinolia plicata, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 69, tab. II, fig. 9 (1838).
— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 40, pl. 9. fig. 2[b] (1841).
— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie septent.*, p. 27, pl. 1, fig. 23, 24 (1847)

Polypier assez épais, un peu court, un peu comprimé, à base fortement courbée, l'arc de courbure étant dans le plan du petit axe du calice. *Côtes* larges, subégales, subplanes, mais bien distinctes surtout en haut où elles montrent de petites stries granuleuses transversales. *Calice* elliptique; les axes sont dans le rapport de 100 : 115. *Columelle* sérialaire, formée de cinq ou six petites tigelles comprimées, un peu tordues, dont les plus grandes occupent le milieu. Quatre *cycles* de cloisons; six *systèmes* égaux. *Cloisons* très inégalement débordantes, épaisses, surtout en dehors. *Palis* épais, larges, bien développés, libres dans une grande étendue, à faces couvertes de grains gros et saillants. Ceux de la couronne secondaire, c'est-à dire ceux placés devant les secondaires, plus larges et plus hauts que ceux de la couronne primaire; ceux de la couronne tertiaire, les plus petits, et convergeant un peu vers les palis situés vis-à-vis les cloisons secondaires.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe du calice, 16; petit, 14.

Fossile de Tortone.

Coll. E. et Michelin.

2. Trochocyathus mitratus.

Turbinolia mitrata, Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 52, pl. XV, fig. 5 (1826).
— Milne Edwards, Annot. de la 2ᵉ édit. de Lamarck, p. 363 (1836).

« T. subcompressa, obconica, basi incurvata, lamellis crassiusculis superficie subconnatis papillosis stellæ ovatæ inæqualibus denticulatis. » (Goldfuss, *loc. cit.*)

Fossile des environs d'Aix-la-Chapelle.

Cette espèce a beaucoup d'affinité avec la précédente, si toutefois ce n'est pas la même. Nous ne la connaissons que par la figure de Goldfuss, dans laquelle les palis sont peu marqués.

3. Trochocyathus crassus.

Caryophylloïde simple, conique, un peu courbé à la pointe, finement et également strié à l'extérieur?, Guettard, *Mém. sur diff. part. des sc. et arts*, t. II, p. 385, pl. xxi, fig. 5 (1770).

Turbinolia plicata, Michelotti, *Spec. Zool. dil*, tab. iii, fig. 1 (1838).

— Michelin, *Icon. Zooph.*, pl. 9, fig. 2[a] (1841). Non la figure 2[b], qui est celle du *T. plicatus*.

Polypier très gros et large, un peu court, très légèrement comprimé, et faiblement courbé. *Côtes* larges, serrées, presque planes, bien distinctes surtout en haut où elles montrent des stries granuleuses transversales. *Calice* subelliptique; le petit axe est au grand comme 100 : 135. L'arc de courbure est dans le plan du petit axe. Quatre *cycles* de cloisons; six systèmes égaux. *Cloisons* très minces, peu serrées. *Palis* larges, seulement un peu plus épais que les cloisons. Les couronnes dans les mêmes rapports que celles de l'espèce précédente, mais peu différentes entre elles.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe, 20; petit, 15.

Fossile de Tortone.

Coll. E.

Cette espèce a été confondue avec le *Trochocyathus plicatus*.

4. Trochocyathus simplex.

Ce polypier est très voisin du précédent; il en diffère par une forme plus courte et moins trapue, par des cloisons médiocrement minces, et par des palis presque de même épaisseur que les cloisons, disposés comme dans le *T. crassus*, mais à peu près d'égale largeur entre eux.

Hauteur, 10 millimètres; grand axe du calice, 13; petit, 10.

Fossile de Tortone.

Coll. E.

5. Trochocyathus costulatus.

Polypier en cône légèrement comprimé, et légèrement courbé à la base qui montre un pédicelle assez gros; l'arc de courbure étant dans le plan du petit axe du calice ou à peu près. *Côtes* primaires et secondaires assez bien marquées, et saillant en petites arêtes près du calice; les latérales un peu plus prononcées; les autres côtes presque planes. *Calice* subelliptique. Rapport des axes, 100 : 120. Quatre *cycles* de cloisons; six systèmes égaux. *Cloisons* médiocrement minces. *Palis* larges, médiocrement épais; disposés comme dans les précédentes espèces.

Hauteur, 20 millimètres; grand axe du calice, 17; petit, 14.
Fossile de la colline de Turin.
Coll. E.

6. TROCHOCYATHUS ELONGATUS.

Polypier allongé, cylindro conique, légèrement contourné. *Côtes* très peu saillantes, couvertes de grains fins, serrées; celles des deux premiers ordres un peu plus marquées. *Calice* subovalaire. Rapport des axes, 100 : 130. *Columelle* formée par un faisceau de petites tigelles tordues. Quatre cycles de cloisons; systèmes égaux. *Cloisons* un peu épaissies en dehors, médiocrement serrées, un peu étroites. *Palis* aussi larges que les cloisons, et beaucoup plus épais. Ceux qui sont vis-à-vis des tertiaires les plus larges et les plus rapprochés du centre, montrant latéralement des grains très saillants; ceux qui sont devant les primaires et les secondaires plus étroits, et à peu près égaux.

Hauteur, 35 millimètres; grand axe, 13; petit, 10.
Fossile des terrains tertiaires des environs de Castellane (Basses-Alpes).
Coll. E.

7. TROCHOCYATHUS KONINCKII.

Polypier en cône allongé, légèrement comprimé, courbé dans la direction du grand axe du calice, entouré dans ses 2/3 inférieurs d'une épithèque bien marquée. *Côtes* très peu distinctes sous l'épithèque, séparées dans leur partie supérieure par des sillons profonds, serrées, parfaitement égales, fines et crénelées. *Calice* subelliptique, mais à axes très peu inégaux. Quatre *cycles*. *Cloisons* très serrées, épaisses extérieurement; les primaires et les secondaires sont épaisses dans toute leur étendue. *Palis* larges et très épais.

Hauteur, 13 à 15 millimètres; grand axe du calice, 6; petit axe, près de 5.
Fossile du terrain tertiaire d'Obourg, près Mons.
Coll. L. de Koninck.

8. TROCHOCYATHUS GRACILIS.

(Pl. 10, fig. 5, 5 *a*.)

Polypier grêle, allongé, légèrement comprimé, un peu courbé; l'arc de courbure étant dans le plan du grand axe du calice. *Côtes* fines, distinctes depuis la base, peu inégales, assez serrées, couvertes de petits grains. *Columelle* formée par trois ou quatre petites tigelles disposées en série dans le sens du grand axe. Quatre *cycles* de cloisons; systèmes égaux. Les principales *cloisons* peu inégales, fortement épaissies à leur

bord interne, larges, peu serrées. *Palis* très peu dissemblables entre eux, presque également rapprochés du centre; cependant ceux de la couronne secondaire sont les plus gros, et ceux de la couronne tertiaire les plus petits; tous, bien séparés des cloisons, et même éloignés d'elles, très étroits et très épais, presque cylindriques.

Hauteur, 13 millimètres; grand axe, 5; petit, 4; d'où le rapport, 100 : 125.

Fossile du grès vert du Mans.

Coll. M. et Michelin.

9. Trochocyathus conulus.

Caryophyllia conulus, Phillips, *Illust. of the Geol. of Yorkshire*, pl. 2, fig. 1, 2e édit. (1835). Mauvaise figure, sans description.

— Michelin, *Mém. de la Soc. géol. de France*, t. III, p. 98 (1838).

Turbinolia conulus, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 1, pl. 1, fig. 12 (1840).

Polypier en cône droit, quelquefois très légèrement courbé, a pédicelle un peu gros. Une épithèque mince, ordinairement faisant un petit bourrelet pres du calice, incomplète. Côtes distinctes, un peu inégales en haut, peu saillantes.

Calice circulaire, très peu profond.

Columelle fasciculaire, a surface supérieure, montrant de dix a quinze papilles égales.

Quatre *cycles* de cloisons; systèmes égaux.

Cloisons un peu épaisses en dehors.

Les *palis* situés devant les tertiaires presque aussi larges que ces cloisons elles mêmes, et plus épais; les autres sont plus étroits et plus minces, surtout ceux de la couronne primaire.

Hauteur, 15 millimètres; diamètre du calice, 10 ou un peu plus; profondeur de la fossette, 2.

Fossile de Speeton (Yorkshire), de Dienville, près Brienne (Aube), de Gatis de Gérodot (Aube), d'Étrepy (Marne).

Nous avons vu dans la collection de M. Michelin des échantillons en mauvais état de Machéroménil, et de la perte du Rhône, que nous ne pouvons pas rapporter avec certitude a cette espèce, comme il l'a fait lui-même.

Coll. Michelin et E.

10. Trochocyathus Sismondæ.

(Pl. 10, fig. 4.)

Polypier en cône court, un peu courbé. *Côtes* principales, assez saillantes près du calice; toutes bien distinctes dès la base, et couvertes de grains fins. *Calice* circulaire. *Columelle* fasciculaire. Quatre *cycles* de cloisons; le quatrième cycle ne se montre pas dans deux des systèmes. Les *cloisons* principales beaucoup plus débordantes que les autres en haut et en dehors, minces, et seulement un peu épaissies extérieurement. *Palis* larges et minces.

Hauteur, 10 millimètres; diamètre du calice un peu plus.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. E.

Nous dédions cette espèce à M. Eugenio Sismonda, qui nous l'a généreusement envoyée avec presque tous les Trochocyathes de Turin et de Tortone que nous décrivons ici.

11. Trochocyathus impari-partitus.

Ce polypier est extrêmement voisin par l'aspect du *T. costulatus*; on peut cependant l'en distinguer extérieurement en ce que d'un côté de chaque côte secondaire, il y a trois côtes plus petites jusqu'à la primaire, et que de l'autre côté il y en a sept. Le rapport des axes est 100 : 125. Cinq cycles de cloisons, systèmes égaux; les deux moitiés de chacun d'eux inégales; dans l'un, il n'y a pas de cloisons du cinquième cycle; dans l'autre, la tertiaire est peu développée, les cloisons quatre et cinq le sont davantage, et celles d'ordres inférieurs restent presque rudimentaires. Les *palis* les plus grands sont devant le pénultième cycle

Hauteur, 20 millimètres; grand axe du calice, 15; petit, 12.

Fossile de Tortone.

Coll. E.

12. Trochocyathus Bellingherianus.

Turbinolia Bellingheriana, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 41, pl. 9, fig. 3 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 28 (1847).

Polypier en cône un peu comprimé, courbé un peu obliquement; l'arc de courbure se rapproche du plan du grand axe du calice. Surface inférieure presque lisse, luisante. *Côtes* étroites, très légèrement striées

en travers, distinctes seulement vers le haut; les primaires un peu saillantes près du calice. *Calice* elliptique; rapport des axes, 100 : 112. Cinq *cycles* de cloisons; systèmes inégaux; deux d'entre eux sont privés de cloisons du dernier cycle; dans les quatre autres, les secondaires sont égales aux primaires; d'où l'apparence de dix systèmes égaux. *Cloisons* très minces; les primaires seulement épaissies extérieurement. *Palis* minces, mais un peu plus épais que les cloisons. Ceux situés devant le second cycle les plus larges; après viennent ceux de la couronne secondaire.

Hauteur, 30 millimètres; grand axe du calice, 18; petit, 16.

Fossile de Sainte Agathe, près Tortone. Nous avons un exemplaire de Grenade (Espagne).

Coll. E. et Michelin.

Deuxième section. — TROCHOCYATHES A CRÊTES.

13. Trochocyathus versicostatus.

Turbinolia versicostata, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 43, pl. 9, fig. 8 (1841). La figure représente à tort de larges crêtes au lieu de crêtes spiniformes sur les côtes primaires.

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 30 (1847).

Polypier en cône légèrement comprimé, et à extrémité un peu courbée dans le sens du grand axe du calice. Les *côtes* primaires représentées par des séries d'épines très grosses, très saillantes, et assez écartées. Côtes secondaires assez saillantes, mais non spinifères. Les autres côtes très petites, et peu distinctes. *Calice* subelliptique. Rapport des axes, 100 : 125. Cinq *cycles* de cloisons; les cloisons du cinquième cycle ne se montrent que dans deux des systèmes. *Cloisons* minces et peu serrées. *Palis* larges, peu épais; les plus grands sont devant le pénultième cycle.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe, 22; petit, 18.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. Michelin et E.

14. Trochocyathus latero-cristatus.

(Pl. 10, fig. 3.)

Polypier allongé, comprimé, légèrement courbé; l'arc de courbure étant dans le plan du grand axe du calice. Des bourrelets transversaux assez prononcés sur les faces. *Côtes* latérales garnies de crêtes spini-

formes, d'autant plus fortes qu'elles sont plus rapprochées du calice. Les autres côtes subegales, peu saillantes, assez fines. *Calice* elliptique. Rapport des axes, 100 : 155. Les sommets du grand axe en ogive. Cinq cycles de cloisons dans deux des systèmes seulement; les secondaires de ces systèmes égales aux primaires; d'où l'apparence de huit systèmes de sept cloisons. *Cloisons* un peu étroites, un peu épaisses en dehors, un peu serrées. *Palis* peu épais; les plus larges sont devant le pénultième cycle.

Hauteur, 30 ou 35 millimetres; grand axe du calice, 20; petit, 13.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. E.

15. Trochocyathus? latero-spinosus.!

Polypier en cône droit, comprime, assez elevé, a côtes latérales, garnies de fortes épines horizontales. Les autres *côtes* assez inégales, serrées, a bord légèrement onduleux, très peu saillantes. *Calice* elliptique. Rapport des axes, 100 : 170. Quatre *cycles* complets; la moitié du système la plus rapprochée des sommets du grand axe s'enrichit de cloisons d'un cinquième cycle. Les secondaires sensiblement égales aux primaires. *Cloisons* peu debordantes, serrées, un peu épaisses en dehors. *Palis*...?

Hauteur, 25 millimètres; grand axe, 17; petit, 10.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. de l'École des Mines.

16. Trochocyathus raricostatus.

Turbinolia raricostata, Michelotti, *Specim. Zooph. dil*, p. 68 (1838). Ce nom est étrangement choisi pour une espece qui a plus de côtes saillantes que tous les autres Trochocyathes.

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 35, pl. 8, fig. 9 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p 23 (1847).

Polypier en cône légèrement comprimé, a base faiblement courbée. Quatorze *côtes* principales (six primaires, six secondaires, et deux tertiaires correspondant aux moitiés des deux systèmes qui ont des cloisons du cinquième cycle), saillant en crêtes près du bord du calice; les autres distinctes des la base, encore un peu saillantes en haut, mais planes, et couvertes de petits grains dans presque toute leur étendue. *Calice* elliptique; les axes sont entre eux comme 100 : 135. Quatre *cycles* complets; des cloisons du cinquième cycle dans une des moitiés de deux des systèmes. *Cloisons* élevées, minces, un peu épaissies en dehors. *Palis*...?

Hauteur, 25 millimètres; grand axe, 30; petit, 22.

Fossile de la colline de Turin, de Tortone, et aussi d'Asti, suivant M. Michelin.

Coll. Michelin.

17. TROCHOCYATHUS REVOLUTUS.

(Pl. 10, fig. 1.)

Polypier allongé, un peu comprimé, à base fortement recourbée, et même un peu crochue; l'arc de courbure étant dans le plan du petit axe du calice Douze *côtes* principales formées par des lignes de petites crêtes très peu saillantes; les autres côtes très fines et très serrées. Rapport des axes calicinaux, 100 : 150. Les sommets du grand axe en ogive. Cinq cycles complets. *Cloisons* serrées, minces, et seulement un peu épaissies en dehors; les secondaires sensiblement égales aux primaires. *Palis* dépendant des primaires et des secondaires, très épais à leur partie interne, les plus rapprochés du centre; ceux des tertiaires le sont un peu moins seulement, et ceux du pénultième cycle, qui sont minces, se recourbent vers ceux des tertiaires, et tendent à s'y souder.

Hauteur, 30 millimètres; grand axe du calice, 18; petit, 12

Fossile de la colline de Turin.

Coll. E.

18. TROCHOCYATHUS SUBCRISTATUS.

Polypier fortement comprimé, à base courbée, l'arc de courbure étant dans le plan du petit axe du calice. Douze *côtes* subcristifères; les latérales un peu plus saillantes. Les autres côtes très fines. Rapport des axes du calice, 100 : 165. Les sommets du grand axe en ogive. Cinq *cycles* de cloisons; systèmes égaux. *Cloisons* minces et serrées. *Palis* épais, tous à peu près également larges.

Hauteur, 25 millimètres; grand axe du calice, 20; petit, 12.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. E.

19. TROCHOCYATHUS? BELLARDII.

Turbinolia Bellardii, Michelin, *Icon Zooph.*, p. 36, pl. 8, fig. 10 (1841). — Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p. 24 (1847).

Polypier conique, droit, peu élevé, légèrement comprimé. Douze côtes très saillantes, formées par des séries de crêtes assez écartées; les autres côtes en général très peu distinctes. *Calice* elliptique. Rapport des axes, 100 : 165. Cinq cycles complets. *Cloisons* débordant la muraille

en haut et en dehors, élevées, tranchantes, minces et serrées. Les secondaires sensiblement égales aux primaires. La fossette calicinale qui est grande, étant empâtée de la substance de la roche, nous ne savons rien au sujet des palis.

Fossile de Turin.

Coll. Michelin

20. Trochocyathus Pyrenaïcus.

Flabellum Pyrenaicum, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 270, pl. 63, fig. 2 (juin 1846).

Turbinolia calcar, d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. II, p. 192, pl. 5, fig. 1, 2 et 3 (1846).

Polypier allongé, fortement comprimé, fortement courbé, l'arc de courbure se rapprochant du plan du grand axe du calice, a base très aiguë. La côte de la grande courbure munie d'une série de crêtes anguleuses très serrées et très saillantes. Toutes les autres *côtes* simples, couvertes de grains fins, étroites, serrées; les primaires un peu plus saillantes. *Calice* subovalaire. Rapport des axes, 100 : 145. Le sommet du grand axe qui correspond a la grande courbure, anguleux; l'autre arrondi Quatre cycles de cloisons. *Cloisons* assez minces, serrées. *Palis* minces.

Hauteur, 20 millimètres ou un peu plus; grand axe du calice, 10; petit, 7.

Les variétés figurées par M. d'Archiac sont probablement des âges différents. Le plus petit des échantillons que nous avons observé dans sa collection a toute la surface extérieure granuleuse, et les crêtes ne sont pas encore développées. Il est moins comprimé et moins courbé que l'adulte. Sa hauteur est de 10 millimètres.

Fossile de Biaritz, près de Bayonne, dans le terrain nummulitique.

Coll. Michelin et d'Archiac.

21. Trochocyathus verrucosus.

Polypier en cône allongé, légèrement comprimé, fortement courbé dans la direction du grand axe du calice, présentant sur chaque face une série longitudinale de grosses verrues espacées. Les autres côtes assez irrégulièrement saillantes, simples, peu serrées. *Calice* subelliptique. Rapport des axes, 100 : 150. *Columelle* formée par des tigelles lamellaires tordues. Quatre cycles complets. Les cloisons du dernier cycle très minces; celles des deux premiers sensiblement égales et plus épaisses. *Palis* un peu plus epais que les cloisons; leurs faces et celles des cloisons couvertes de petites epines très grêles et saillantes, assez espacées.

Hauteur, 25 millimètres ou un peu plus: grand axe, 15; petit, 10.

Fossile de Bade.

Coll. Michelin.

22. Trochocyathus cornucopia.

Turbinolia cornucopia Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 67, tab. II, fig. 8 (1838).

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 39, pl. 8, fig. 16 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p. 26 (1847).

Polypier en cône allongé et courbé. Dix *côtes* principales (quelquefois douze) saillant en arêtes vives dès la base. Dans chaque espace, trois côtes intermédiaires subplanes; toutes sont couvertes de grains serrés. *Calice* subovalaire. Rapport des axes, 100 : 130. Quatre cycles; ordinairement les cloisons du quatrième cycle manquent dans deux des systèmes, et, comme dans les autres, les secondaires égalent à peu près les primaires, il y a en apparence dix systèmes ternaires. *Cloisons* épaisses extérieurement; celles du dernier cycle plus élevées que celles du cycle précédent, et très rapprochées des principales. *Palis* assez épais, larges; ceux de la couronne tertiaire les plus petits.

Hauteur, 25 à 30 millimètres; grand axe, 13; petit, 10.

Fossile de Tortone.

Coll. Michelin et E.

23. Trochocyathus undulatus.

Caryophylloïde simple, conique, à douze pans, et courbé à la pointe, Guettard, *Mém. sur diff. part. des sc. et arts*, t. II, p. 387, pl. XXI, fig. 4 (1770).

Turbinolia undulata, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 41, pl. 9, fig. 4 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 28 (1847).

Polypier en cône allongé, courbé inférieurement. Douze côtes principales (primaires et secondaires) formées par des séries de petites crêtes, leur bord est par conséquent une ligne ondulée. Les côtes tertiaires montrant aussi quelquefois de petites crêtes; les autres très peu saillantes, et couvertes de petits grains. *Calice* subcirculaire. Quatre *cycles*. *Cloisons* un peu épaisses en dehors, minces, peu serrées. *Palis* plus larges que les cloisons, et seulement un peu plus épais; ceux de la couronne tertiaire les plus petits.

Hauteur, près de 30 millimètres; diamètre du calice, 14.

Fossile de Tortone.

Coll. Michelin et E.

Troisième section. — TROCHOCYATHES COURTS.

24. Trochocyathus obesus.

(Pl. 10, fig. 2, 2 *a*.)

Madrepora hemispherica, stella plana, radiis tuberculosis striata, Carolus Allioni, *Oryct. Pedem. specim.*, p. 16, n° 11 (1757).

Caryophylloide simple, demi-sphérique, etc., Guettard, *Mém. sur diff. p. des sc. et arts*, t. II, p. 384, pl. XXI, fig. 6 et 7 (1770).

Turbinolia obesa, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 53, tab. 2, fig. 5 (1838). Mauvaise figure.

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 34, pl. 8, fig. 7 *a* et *b* (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p. 22, pl. 1, fig. 21, 22 (1847).

Polypier subhémisphérique. Un léger rétrécissement circulaire près du calice fait un peu saillir son bord en dehors. *Côtes* primaires et secondaires garnies de séries d'épines courtes; les autres côtes à peine distinctes, couvertes de grains fins; les sillons intercostaux remplacés par de petites séries longitudinales de grains fins. *Calice* circulaire, à fossette grande. *Columelle* papilleuse (seize à vingt papilles). Quatre *cycles*. *Cloisons* inégales, saillant en dehors, assez serrées, épaisses extérieurement, s'amincissant graduellement vers le centre. *Palis* bien développés, assez épais; ceux de la couronne secondaire les plus larges; puis viennent ceux de la couronne primaire, et enfin ceux de la couronne tertiaire.

Hauteur, 10 à 15 millimètres; diamètre, de 15 à 25. Proportionnellement au diamètre, la hauteur est très variable.

Fossile de Tortone.

Coll. Michelin et E.

25. Trochocyathus armatus.

Turbinolia armata, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 52, tab. 1, fig. 9 (1838).

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 35, pl. 8, fig. 8 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p. 23 (1847).

Polypier droit, court, presque aussi large à la base qu'au calice, rappelant la forme d'un bonnet de fou; pédicelle court et assez gros, autour duquel, et à une certaine distance, sont cinq épines très fortes dirigées en bas et en dehors; ces épines correspondent à cinq des côtes primaires. Les autres côtes distinctes seulement près du calice, subégales, serrées, planes, un peu larges, couvertes de petits grains. *Calice* circulaire.

Quatre cycles de cloisons ; les cloisons du quatrième cycle ne se montrant pas dans deux des systèmes, et la côte, correspondant à la cloison primaire qui les sépare, ne porte pas d'épine ; dans quelques individus, on voit que ces deux petits systèmes tendent à se compléter. *Cloisons* assez larges, très minces en dedans, épaisses en dehors. *Palis* minces.

Hauteur, 8 a 10 millimètres ; diamètre du calice, 10 ; diamètre de la base, 8.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. Michelin.

26. Trochocyathus Harveyanus.

Polypier subhémisphérique. Douze côtes (primaires et secondaires) en arêtes, s'étendant de la base au calice ; les côtes tertiaires encore distinctes près du bord calicinal ; celles de quatrième et de cinquième ordres, très peu marquées. *Calice* parfaitement circulaire. Quatre *cycles*. *Cloisons* minces, et très légèrement épaissies en dehors, serrées, un peu étroites. *Palis* assez minces.

Hauteur, 5 millimètres ; diamètre du calice, 18.

Fossile du Gault, à Folkstone.

Coll. Bowerbank.

27. Trochocyathus Michelinii.

Polypier très court, subdiscoïde, presque plane et presque lisse en dessous. *Côtes* distinctes près du calice, montrant des stries granuleuses transversales. *Calice* circulaire ; *columelle* formée de trois tubercules comprimés, disposés en série ; celui du milieu plus gros que les deux autres. Quatre *cycles*. *Cloisons* très débordantes ; les secondaires presque égales aux primaires, un peu épaisses en dehors. Les *palis* situés devant les secondaires les plus larges ; les autres un peu plus étroits ; tous un peu épais.

Hauteur, 4 millimètres ; diamètre du calice, 7 ou 8.

Fossile de l'Oxford-Clay, à Étrochey (Côte-d'Or).

Coll. Michelin.

Quatrième section. — TROCHOCYATHES MULTISTRIÉS.

28. Trochocyathus sinuosus.

Turbinolia turbinata (pars), Lamarck, *Hist. des anim. s. vert.*, t. II, p. 231 (1816) ; — 2e édit., p. 360. Sous ce nom, Lamarck comprenait des espèces figurées par Fougt dans le tome I des *Amœnitates Academicæ*, et qui sont des *Cyathophyllum* ; mais il a également confondu avec elles le

Trochocyathus sinuosus, dont un échantillon, provenant de sa collection et étiqueté de sa main, est maintenant dans les galeries du Muséum

Parkinson, *Organic remains of a former World*, t. II, pl. IV, fig. 11 (1820).

Turbinolia sinuosa, Alex. Brongniart, *Mém. sur les terr. calcaréo-trapp. du Vicentin*, p. 83, pl. VI, fig. 17 (1823).

— Bronn, *Syst. der Urweltlichen Pflanz.*, tab. V, fig. 12 (1825). Mauvaise figure.

Turbinolia dubia, Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 92 (1828).

Turbinolia sinuosa, Bronn, *Leth. Geogn.*, t. II, p. 897 (1838).

— A. Leymerie, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, pl. XIII, fig. 7 et 8 (1845).

— Michelin, p. 270, pl. 63, fig. 1 (1846). Cette figure est celle d'un très grand individu.

Polypier subturbiné, un peu comprimé, à extrémité inférieure un peu courbée dans la direction du petit axe du calice. *Côtes* distinctes dès la base, très fines, très nombreuses, très serrées, simples, finement granuleuses, inégales, mais toutes très peu saillantes. *Calice* en forme de 8. *Columelle* fasciculaire, à tigelles très grêles. Six *cycles* complets. *Cloisons* serrées, très minces, larges; celles des trois premiers cycles subégales. *Palis* assez larges et minces; ceux qui sont devant le cycle pénultième sont les moins développés; tous les autres diffèrent assez peu entre eux; tous sont à peine plus épais que les cloisons; mais leurs faces présentent des grains épineux assez forts.

Ce polypier est susceptible d'un grand développement; il montre de bonne heure ses six cycles de cloisons, et il n'en a jamais un plus grand nombre; il s'accroît alors seulement en hauteur, et le calice conserve à peu près les dimensions qu'il a dans le jeune âge. Nous avons vu dans la collection de M. Michelin un échantillon haut de 7 à 8 centimètres pour un diamètre de 3, et M. Alcide d'Orbigny en possède qui ont plus de 1 décimètre.

Fossile de Banuyl-des-Aspres, dans les Pyrénées-Orientales (Al. Brongniart); des Corbières, de la Penne, Roccosterone, Poggetto, Fontana-Giarrie (comté de Nice) (Michelin).

Coll. M., Defrance, Michelin et E.

29. TROCHOCYATHUS CYCLOLITOÏDES.

Turbinolia cyclolitoïdes, Bellardi, Notes manuscrites.

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 268, pl. 61, fig. 9 (1846). Figure très grossière

Polypier convexe inférieurement, cylindroïde. *Côtes* simples, très

fines, très nombreuses, très serrées, peu inégales, peu distinctes à la base. *Calice* circulaire ou subcirculaire. Les systèmes de cloisons et les palis comme dans le *T. sinuosus*.

La hauteur habituelle est de 13 à 15 millimètres pour un diamètre de 30 environ; mais les individus qui prennent un plus grand accroissement s'élèvent en un cylindre de 30 ou 40 millimètres, sans qu'il y ait apparition de cloisons nouvelles, et sans que le diamètre du calice augmente. Tel est un échantillon que nous avons vu dans la collection de l'École des Mines.

Fossile de la Palarea, comté de Nice, dans le terrain nummulitique.

Coll. Michelin et E.

ESPÈCES DOUTEUSES.

TROCHOCYATHUS? SUBLÆVIS.

Nous ne faisons que mentionner ici cette espèce, qui nous a été envoyée par M. Eugenio Sismonda sous le nom de *Turbinolia brevis*, mais en si mauvais état que nous ne pouvons pas la caractériser suffisamment, ni même assurer qu'elle appartient au genre Trochocyathe, bien que nous en soyons personnellement convaincus. Ce polypier paraît avoir une forme assez régulièrement conique, mais courte, et il est probable que le calice est très grand et subcirculaire. Les côtes sont à peine distinctes dans leur partie inférieure, si ce n'est en certains points; elles sont planes, couvertes de très petits grains un peu espacés, larges, avec les sillons intercostaux superficiels; il en résulte une surface presque lisse. Les cloisons sont minces, et les palis très larges et épais.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. E.

TROCHOCYATHUS? PYRAMIDATUS.

Turbinolia pyramidata, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 53, tab. II, fig. 4 (1838). Très mauvaise figure.

— Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 36, pl. 8, fig. 11 (1841).

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p. 24 (1847).

Polypier subhémisphérique. Six *côtes* (primaires) formées par des séries de crêtes spiniformes élevées; les autres côtes simples, très peu apparentes, si ce n'est près du calice; quelquefois, cependant, les côtes secondaires présentent vers leur milieu un rudiment de crête. *Calice* circulaire. Les systèmes paraissent se composer de neuf ou onze cloisons chacun. Les primaires sont élevées, et font un peu saillie en dehors.

Hauteur, 25 millimètres ; diamètre du calice, plus de 30.

Fossile de la Superga près Turin, de Tortone, et aussi d'Asti ?

Coll. Michelin.

Le calice des individus que nous avons examinés était constamment empâté de la substance de la roche, et, malgré de fortes présomptions, il n'est pas encore certain pour nous que cette espèce soit un Trochocyathe.

Genre XVIII. — THECOCYATHE (*THECOCYATHUS*).

Polypier simple, très court, droit, fixé, au moins dans le jeune âge.

Épithèque membraniforme, complète, un peu plissée en travers, se terminant au calice en un petit rebord libre.

Calice circulaire, à fossette superficielle.

Columelle essentielle occupant une place considérable, fasciculaire, composée d'un grand nombre de tigelles prismatiques, d'autant plus fortes qu'elles sont plus extérieures, mais toutes à peu près également élevées, et donnant lieu à une surface papilleuse très large.

Six *systèmes* égaux.

Cloisons très peu inégales, non débordantes, épaisses, serrées, à bord supérieur faiblement arqué.

Palis épais, étroits, courts, à bord entier ; ceux qui sont situés vis-à-vis les cloisons du pénultième cycle les plus développés.

Ce genre, qui ne renferme encore que deux espèces de petite taille, toutes deux fossiles du lias supérieur, se rapproche plus du genre Trochocyathe que d'aucun autre ; son épithèque complète suffit à l'en distinguer, de même que de tous les autres Cyathiniens polystéphanés.

1. Thecocyathus tintinnabulum.

Cyathophyllum tintinnabulum, Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 56, tab. xvi, fig. 6 (1826).

Polypier en cône un peu court. *Épitheque* épaisse, ne laissant pas voir de traces des côtes, terminée en haut par un bord qui s'élève un peu au-dessus du niveau du calice. Trois *cycles* de cloisons ; celles-ci étroites, très serrées, subégales ; les primaires seulement un peu plus épaisses. *Palis* très étroits, subcylindriques ; ceux qui sont devant le pénultième cycle plus gros.

Hauteur, 4 millimètres ; diamètre du calice presque autant.

Fossile de Mendes (Lozère).

Coll. M. et E.

2. Thecocyathus mactra.

Cyathophyllum mactra, Goldfuss, *Petref. Germ*, p. 56, tab. XVI, fig. 7 (1826).

Fungia mactra, Blainville, *Dict. des Sc. nat.*, t. LX, p. 303 (1830).

Polypier en cône extrêmement court et subdiscoïde. *Épithèque* un peu mince, et laissant voir la direction de côtes planes, subégales et droites; son bord supérieur ne s'élève pas au-dessus des cloisons. Quatre *cycles*. *Cloisons* à peine débordantes, un peu étroites, de largeurs un peu différentes, suivant les cycles. *Palis* épais, très étroits, mais moins cependant que dans l'espèce précédente.

Hauteur, 4 millimètres; diamètre du calice, 10.

Les jeunes ressemblent considérablement au *T. tintinnabulum* tant par la forme générale que parce qu'ils n'ont encore que trois cycles de cloisons; mais on peut déjà les en distinguer à leur épithèque plus mince et moins élevée. M. Léon Soubeiran possède une série intéressante des différents âges.

Fossile d'Avallon et de Besançon.

Coll. M. et Michelin.

Genre XIX. — PARACYATHE (*PARACYATHUS*).

Polypier simple, subturbiné, fixé par une large base.

Côtes droites, serrées, simples, subégales, finement granuleuses, très peu saillantes.

Fossette calicinale grande, médiocrement profonde.

Columelle très développée, à surface supérieure papilleuse; les papilles d'autant plus fortes et plus élevées qu'elles sont plus extérieures. Les tigelles columellaires paraissent se séparer de la partie inférieure des cloisons.

Six *systèmes* cloisonnaires. *Cloisons* très serrées, peu débordantes, peu inégales. Les grains des faces nombreux et saillants; ordinairement, on voit au milieu d'eux des traces de traverses lamelleuses, qui cependant ne sont jamais assez développées pour fermer les chambres, bien que celles-ci soient très étroites.

Palis paraissant se détacher de la partie inférieure des cloisons, étroits, très élevés, à bord interne le plus souvent divisé, d'autant plus grands et d'autant plus éloignés du centre qu'ils sont situés devant un cycle de cloisons plus jeune.

La plupart des espèces de ce groupe présentent avec les Hétérocyathes

ce caractère très exceptionnel de la lobation des palis ; il en diffère par le degré beaucoup moindre de l'élévation des cloisons, et par sa forme subturbinée et en général élevée. La large base, par laquelle il adhère constamment, le différencie des Trochocyathes et des Thécocyathes. Sur les sept espèces que nous décrivons, deux sont vivantes, mais nous ignorons leur patrie ; les espèces fossiles appartiennent toutes aux terrains tertiaires.

Arrangement des espèces

a. Cinq cycles de cloisons.
  b. Axes du calice inégaux.
    c. Côtes distinctes dès la base . . . . *P. Stokesii.*
    cc Côtes distinctes seulement près du calice . . . *P. Desnoyersii.*
  bb. Calice sensiblement circulaire, et sur un plan incliné. *P. procumbens.*
aa. Quatre cycles de cloisons.
  d. Palis épais, peu ou point lobés.
    e. Calice horizontal ; bord des cloisons un peu flexueux . . . . *P. æquilamellosus.*
    ee. Calice incliné : bord des cloisons droit.
      f. Grains des cloisons en forme de petits godets. *P. Pedemontanus.*
      ff. Grains des cloisons globuleux . . . . *P. Turonensis.*
  dd. Palis très minces, lobés.
    g. Polypier assez élevé . . . . *P. caryophyllus.*
    gg. Polypier très court. . . . . *P. brevis.*

1. Paracyathus Stokesii.

(Pl. 10, fig. 7, 7ᵃ.)

Polypier un peu comprimé, rétréci au-dessus de la base qui est très large. *Côtes* distinctes depuis la base, très fines, un peu élargies, et un peu saillantes près du calice. Rapport des axes calicinaux, 100 : 165. Les sommets du grand axe beaucoup moins élevés que le petit, et arrondis. Fossette grande et assez profonde. Les papilles extérieures de la columelle se relevant sur le bord interne des palis ; ces papilles sont un peu grêles. Cinq *cycles* de cloisons ; systèmes égaux. *Cloisons* étroites, un peu débordantes en haut et en dehors, un peu épaissies extérieurement, très minces en dedans, à bord supérieur fortement arqué, à bord interne vertical. Les faces présentent de courtes stries radiées près du bord supérieur, et dans le reste de gros grains disposés en séries à peu près parallèles au bord. Les cloisons secondaires presque égales aux primaires. *Palis* très étroits, épais, très élevés, à bord interne oblique, et profondément divisé, d'autant plus développés qu'ils dépendent de cycles cloisonnaires plus jeunes.

Hauteur, 20 millimètres ; grand axe du calice, 15 ; petit, 9 ; profondeur de la fossette, 5.

Habite. .

Coll. Stokes.

2. Paracyathus Desnoyersii.

Polypier très légèrement comprimé près du calice. *Côtes* a peine distinctes et seulement dans leur partie supérieure. *Calice* subovalaire, sensiblement horizontal, a fossette très grande, assez profonde. Cinq *cycles* de cloisons ; systèmes égaux. *Cloisons* très peu débordantes; assez minces, extrêmement serrées, a bord arrondi en dedans, a faces couvertes de grains très serrés et saillants. *Palis* étroits, épais, avec des grains tres forts latéralement.

Hauteur, 30 millimètres environ ; grand axe du calice, 20; petit axe, 12 (d'où le rapport, 100 : 165 ; profondeur de la fossette, 5.

Dans une coupe verticale, on voit sur les faces des palis des traverses rudimentaires, légèrement concaves en haut, mais presque horizontales.

Fossile de Grignon?. Parisien

Coll. E.

3. Paracyathus procumbens.

(Pl. 10, fig. 6, 6^a, 6^b.)

Polypier turbiné, un peu courbé et de manière à incliner le calice. *Côtes* indistinctes vers la base, inégalement saillantes en différents points, mais toujours faiblement *Calice* subcirculaire, sur un plan incliné. *Fossette* grande, un peu profonde. Cinq *cycles* cloisonnaires. Quelquefois les cloisons du dernier cycle ne se montrent pas dans une des moitiés d'un système. *Cloisons* un peu débordantes en haut et en dehors, légèrement épaissies extérieurement, a bord supérieur arqué, a grains des faces serrés, saillants et coniques.

Hauteur, 20 millimètres ou un peu plus ; diamètre du calice, 12 ; profondeur de la fossette, 4.

Une section longitudinale montre des tigelles columellaires grêles, tordues sur elles-mêmes, qui semblent se détacher de la partie inférieure des cloisons au-devant des palis, mais qui en sont séparées dans une grande partie de leur étendue par une série de petits trous. Les grains des cloisons se disposent en séries un peu irrégulières ; des rudiments de traverses lamelleuses unissent plusieurs de ces séries en différents sens ; sur les faces des palis, on voit également des traverses rudimentaires également espacées, et régulièrement obliques en bas et en dedans.

Fossile d'Hauteville. Parisien

Coll. E.

4. Paracyathus æquilamellosus.

Polypier turbiné, droit. *Calice* subcirculaire, à fossette grande, assez profonde. *Papilles columellaires* petites, nombreuses, très serrées. Quatre cycles ; systèmes égaux. *Cloisons* subégales, à peine débordantes, minces, et un peu épaissies en dehors, à bord arqué en dedans et légèrement flexueux. *Palis* étroits, épais, élevés, non lobés.

Hauteur, 20 millimètres ; diamètre du calice, 12 ; profondeur de la fossette, 5.

Habite ..

M. B.

5. Paracyathus pedemontanus.

Turbinolia cyathus?, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 72, tab. 3, fig. 3 (1838).

Caryophyllia pedemontana (pars). Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 47. pl. 9, fig. 16 (1841).

Cyathina pedemontana E. Sismonda, *Syn. anim. pedem. foss.*, p. 3 (1847).

Caryophyllia pedemontana, Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p. 32 (1847).

Polypier subturbiné, médiocrement élevé. *Côtes* distinctes depuis la base, subplanes. *Calice* subcirculaire, ordinairement sur un plan un peu incliné. Quatre *cycles* complets. *Cloisons* un peu épaisses en dehors, un peu larges, à faces couvertes de stries granuleuses très saillantes, et parallèles au bord ; les grains ont la forme de petits godets. *Palis* épais, sublobés.

Hauteur, 8 millimètres ou un peu plus ; diamètre du calice, 7. M. Michelin possède un autre individu haut de 15 millimètres, et d'un diamètre de 10.

Fossile d'Asti.

Coll. Michelin.

6. Paracyathus Turonensis.

Polypier court, cylindro-turbiné, droit, fixé par une base très large. *Côtes* très finement granulées, à peine distinctes à la base, inégales, fines ; celles des trois premiers ordres légèrement saillantes près du calice, et a bord ondulé ; les autres très fines. *Calice* circulaire, sur un plan un peu incliné, à fossette grande, assez profonde. *Columelle* papilleuse très développée ; les papilles grosses. Quatre *cycles* complets. *Cloisons* assez minces, à peine débordantes, à bord faiblement arqué, à faces couvertes de grains ronds, très serrés, épars, et très inégaux. *Palis* très

gros, étroits, prismatiques, non lobés, et se distinguant difficilement des papilles de la columelle, glabres.

Hauteur, 7 millimètres ; diamètre du calice, presque autant ; profondeur de la fossette, 2 ou 3.

Fossile des falunières de Manthelan (Touraine).

Coll. Michelin.

Cette espèce a été confondue par M. Michelin avec le *P. pedemontanus* ; mais elle s'en distingue très bien par sa taille plus petite et par les faces de ses cloisons, qui montrent des granulations globuleuses.

7. Paracyathus Caryophyllus.

Turbinolia caryophyllus, Lamarck, *Hist. nat. des anim. s. vert.*, t. II, p. 232 (1816) ; — 2e édit., p. 362.

— Deslongchamps, *Encycl. méth.*, t. II, p. 761 (1824).

— Lamarck, *Tabl. enc. et méth. des trois règnes*, t. III, p. 483, fig. 3 (1827).

— Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 92 (1828).

Polypier cylindro-conique, droit, fixé par une base médiocrement large. *Côtes* assez larges, legèrement saillantes près du calice, couvertes de grains assez forts. *Calice* circulaire, à fossette très peu profonde. *Columelle* finement papilleuse. Quatre *cycles*. Ordinairement les cloisons de quatrième et de cinquième ordre ne se montrent pas dans une des moitiés de l'un des systèmes. *Cloisons* médiocrement serrées, à faces couvertes de grains saillants. Les primaires et les secondaires un peu épaisses, les autres minces. *Palis* minces.

Hauteur, 15 millimètres ; diamètre du calice, 8.

Fossile de l'île Sheppey.

Coll. M. et E.

On trouve ordinairement ce fossile roulé, et presque entièrement dépourvu de sa muraille, avec la base mousse. Lamarck a donc pu croire qu'il était libre. Grâce à l'obligeance de MM. Bowerbank et Frederik Dixon, nous avons pu examiner une grande quantité d'individus, et quelques uns nous ont montré, en même temps qu'un calice intact et des côtes entières, une base bien manifestement fixée. Les chambres sont toujours remplies par du charbon, circonstance qui donne à ce polypier un aspect très particulier, lorsque la muraille est détruite, comme cela a lieu le plus généralement.

8. Paracyathus brevis.

Polypier subturbiné, mais court. *Côtes* larges, bien distinctes. *Calice* grand, circulaire, à fossette peu profonde. *Papilles columellaires* très petites. Quatre *cycles* complets. *Cloisons* très larges, très épaisses en dehors, très minces en dedans, un peu débordantes. *Palis* minces et peu développés.

Hauteur un peu moins de 1 centimètre; diamètre du calice, 15 millimètres au plus.

Fossile de l'île Sheppey.

Coll. Bowerbank.

Tous les échantillons que nous avons vus sont roulés, et leurs interstices remplis de charbon.

Genre XX. — HÉTÉROCYATHE (*HETEROCYATHUS*).

Polypier simple, droit, subcylindrique, extrêmement court, fixé par une base au moins aussi large que le calice.

Côtes droites, épaisses, peu saillantes, serrées, distinctes dès la base, simples, très granuleuses.

Calice circulaire ou subcirculaire, à fossette assez grande et assez profonde.

Columelle essentielle, composée de tigelles très grêles, très peu développée.

Six *systèmes* cloisonnaires.

Cloisons larges, épaisses, très fortement débordantes, à bord fortement arqué en haut, à faces hérissées de grains très pointus, très serrés, disposés en séries radiées nettement accusées. Celles du dernier cycle plus développées que celles du cycle qui les précède immédiatement, rapprochées extérieurement des cloisons d'ordres supérieurs, dont elles divergent un peu en s'avançant vers le centre.

Palis cloisonnaires? larges, minces, à bord découpé, à faces couvertes de grains coniques, saillants, d'autant plus larges et plus éloignés du centre qu'ils dépendent d'un cycle de cloisons plus jeune.

Par ses palis lobés, ce petit genre ne pourrait être confondu qu'avec les Paracyathes; aucune autre division de la tribu ne présentant ce caractère. Il se distingue suffisamment du groupe précédent par sa forme cylindroïde et ses cloisons très débordantes. Par son aspect très granuleux et la divergence des cloisons du dernier cycle, il semble se rapprocher un peu des espèces simples de la famille des Eupsammides.

Les deux espèces qui le composent et qui sont vivantes sont très remarquables, en ce qu'elles sont constamment fixées sur une petite coquille trochoïde. Le tissu du polypier en s'accroissant finit par envelopper complétement cette coquille, et on ne voit plus au dehors qu'une petite ouverture circulaire pour le passage de la tête du Mollusque ainsi emprisonné.

M. Stokes, qui possède une série très complète d'individus de ces espèces à différents âges, se propose de faire connaître avec détails cet intéressant phénomène de parasitisme.

1. Heterocyathus æquicostatus.

(Pl. 10 fig. 8.)

Côtes subégales, distinctes depuis le milieu de la surface inférieure, séparées par des sillons étroits et profonds, couvertes de séries très régulières de grains arrondis ; les grains du milieu plus gros que les latéraux. *Calice* subcirculaire, à fossette petite Cinq cycles ; le dernier cycle n'étant complet que dans une des moitiés de chaque système. Le seul individu que nous ayons vu présente des irrégularités assez remarquables. Trois de ses systèmes sont égaux, et ont une moitié complète ; par conséquent, il y a sept cloisons entre une des primaires et la secondaire ; mais, entre cette secondaire et l'autre primaire, on ne compte que cinq cloisons, qui sont, en partant de la primaire, les cloisons 6, 4, 8, 3, 5 ; il n'y a pas de trace de la cloison 7, ni de la cloison 9. Deux autres systèmes ont le cinquième cycle complet dans une de leurs moitiés, et nul dans l'autre. Enfin, les deux moitiés du sixième système se composent de cinq cloisons, de chaque côté de la secondaire, qui se rapportent aux ordres que nous venons d'indiquer dans les premiers systèmes *Cloisons* très inégales suivant les ordres, épaisses dans leur milieu, amincies en dedans et sur leur bord, débordantes en dehors ; le bord externe de celles du dernier cycle crénelé et rentrant. *Palis* a bord oblique, et très profondément lobé, se montrant devant tous les cycles de cloisons.

Hauteur totale, 7 millimètres ; si on fait abstraction de la place occupée par la coquille, la hauteur ne sera guere que 4 ou 5 ; diamètre, 10 ; les cloisons débordent de 2 1/2.

Habite...

Coll. E.

2. Heterocyathus Rousseanus.

(Pl. 10, fig. 9, 9a.)

Polypier a base plus large que le calice ; le milieu de la surface inférieure hérissé de grains papilleux ; les côtes ne commencent à se mon-

trer que sur les côtes de cette surface ; elles sont extrêmement inégales, hérissées de gros grains ramifiés ; les primaires, les secondaires et les tertiaires, excessivement larges, surtout ces dernières, et principalement dans leur partie inférieure ; celles des deux autres ordres bien distinctes, mais très fines. Quatre *cycles* de cloisons ; six systèmes égaux. *Cloisons* non débordantes en dehors, épaisses, s'amincissant graduellement de dehors en dedans ; le bord extérieur de celles du dernier cycle finement denticulé, et échancré à leur point de jonction avec la côte. *Palis* un peu plus étroits et un peu plus épais que dans l'*H. æquicostatus.*

Hauteur totale, 10 millimètres, dont il faut retrancher 4 pour la place occupée par la coquille ; diamètre du calice, 10 ; celui de la base un peu plus ; cloisons primaires débordant de 2 1/2.

Habite Zanzibar.

Coll. M.

Cette espèce est due à M. Louis Rousseau, qui, par son voyage aux îles Seychelles, a beaucoup contribué à enrichir la collection du Muséum.

Genre XXI. — DELTOCYATHE (*DELTOCYATHUS*).

Polypier droit, conique, libre, et sans trace d'adhérence.

Côtes droites, simples, inégales, distinctes dès la base.

Calice circulaire, subplane.

Columelle essentielle, multipartite.

Six *systèmes.*

Cloisons peu débordantes.

Palis très développés ; ceux qui dépendent du pénultième cycle les plus développés, et dirigés vers ceux de l'antépultième, de manière à former un angle ou un chevron.

Le Deltocyathe et le Tropidocyathe sont les seuls Cyathiniens qui ne montrent aucune trace d'adhérence : ce sont deux polypiers extrêmement différents par leur forme, le Tropidocyathe étant comprimé et présentant un appendice basilaire cariniforme. Sous les autres rapports, le Deltocyathe paraît se rapprocher des Trochocyathes ; mais la base pédicellée de ceux-ci et leur fossette calicinale toujours bien marquée les en distinguent tout de suite.

Le Deltocyathe est fossile du terrain miocène de Tortone.

DELTOCYATHUS ITALICUS.

(Pl. 10, fig. 11 et 11a.)

Turbinolia italica, Michelotti, *Spec. Zooph. dil.*, p. 51. tab. 1. fig. 8 (1838). La description dit peu de chose, et la figure ne montre que la forme générale.

Stephanophyllia italica, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 32, pl. 8, fig. 3 (1841). La figure représente un jeune.

— Michelotti, *Foss. des terr. mioc.*, p. 21, pl. 1, fig. 15, 16, 17 et 18 (1847).

Polypier en cône court. Les cinq ordres de côtes se distinguent très nettement par leurs différences de saillie et d'épaisseur, aussi bien que par leurs points d'origine; elles sont moniliformes ou formées par des séries de globules très réguliers et très distincts, assez gros, qui portent tous un grain beaucoup plus petit de chaque côté. Un globule pareil termine la base du polypier. *Columelle* formée dans le jeune âge par un certain nombre de tigelles qui plus tard se soudent en trois faisceaux : ceux-ci paraissent simples dans l'adulte; ils sont disposés en série, et celui du milieu est plus développé que les deux autres. Quatre *cycles* complets. *Cloisons* peu débordantes, à bord faiblement arqué, épaissies extérieurement, amincies en dedans, un peu serrées. Leurs faces présentent des stries radiées granuleuses. Les cloisons 4 et 5 se soudent par leur bord interne aux palis du pénultième cycle. *Palis* très inégaux; ceux qui sont devant les primaires minces, peu élevés, très étroits et très rapprochés de la columelle; ceux qui sont devant les secondaires épais, plus larges, et touchant à la columelle; enfin ceux du dernier cycle très larges et très épais, élevés, à bord presque horizontal, formant un chevron en se dirigeant vers le pali de la secondaire.

Hauteur, 6 millim.; diamètre, 11.

Fossile de Tortone.

C. E. et Michelin.

GENRE XXII. — TROPIDOCYATHE (*TROPIDOCYATHUS*)

Polypier simple, droit, libre et sans trace d'adhérence, comprimé, et présentant inférieurement une forte bordure cariniforme.

Côtes bien distinctes, surtout en haut, droites, couvertes de grains fins.

Axes du *calice* inégaux; les sommets du grand axe au-dessous du petit axe. Fossette calicinale médiocrement profonde.

Columelle essentielle, oblongue, multipartite.

Six *systèmes* égaux.

Cloisons débordantes, à bord arqué en haut, assez mince.

Palis à bord entier, ceux qui sont devant le pénultième cycle les plus hauts et les plus larges.

La bordure basilaire de ce polypier le fait distinguer au premier abord de tous les autres Cyathiniens. Il faut se reporter dans la tribu des Turbinoliens, au genre *Platytrochus*, pour trouver un développement à peu près analogue de la partie inférieure de la muraille et des côtes latérales.

Le Tropidocyathe est vivant ; mais sa patrie est inconnue.

Tropidocyathus Lessonii.

Flabellum Lessonii, Michelin, *Revue zool.*, p. 119 (1842) ; *Magaz. de Zool.*, pl. 6 (1843). — Les figures sont généralement bonnes ; mais celle qui est destinée à montrer le calice est très inexacte, et ne présente pas de trace des palis.

Polypier un peu comprimé ; l'expansion verticale qui borde la base mince, très développée, s'élevant latéralement jusqu'à la moitié de la hauteur, couverte de stries subgranuleuses, à peu près longitudinales. Les sommets du grand axe du calice en ogive, et bien au-dessous du petit axe. *Columelle* sérialaire. Quatre *cycles* complets. *Cloisons* minces, mais un peu épaisses extérieurement. Des granulations saillantes se disposent sur leurs faces en séries radiées près du bord supérieur. Les *palis* qui sont situés devant les tertiaires assez larges et élevés, un peu courbés vers ceux des secondaires ; ceux des primaires très petits ; tous sont minces.

Hauteur, 10 millimètres ; d'une extrémité de la carène à l'autre, 12 ; grand axe du calice, 10 ; petit, 7 ; profondeur de la fossette, 3.

Coll. Michelin.

Genre XXIII. — PLACOCYATHE (*PLACOCYATHUS*).

Polypier simple, pédicellé, un peu comprimé.

Côtes simples, distinctes depuis la base, paraissant se bifurquer dans leur partie supérieure, très peu saillantes, subégales, très serrées.

Calice à fossette médiocrement profonde.

Columelle lamellaire, à bord supérieur horizontal.

Six *systèmes*.

Cloisons nombreuses assez larges, minces, un peu débordantes.

Palis minces, ayant l'aspect de lobes internes des cloisons, ne se montrant que devant le pénultième et l'antépénultième cycle, tandis que les cycles supérieurs en sont dépourvus. Les palis les plus développés sont ceux qui sont situés vis-à-vis des cloisons de l'antépénultième cycle.

Ce dernier caractère est très exceptionnel, et distingue ce genre de tous les autres Cyathiniens polystéphanés, où les palis se trouvent devant

tous les cycles qui précèdent le dernier. En même temps, aucun des autres genres de cette sous-tribu ne présente de columelle lamellaire.

Ce petit groupe ne renferme encore qu'une espèce vivante dont la patrie est inconnue, et une espèce fossile du terrain tertiaire des environs de Mons ; mais l'une et l'autre ne nous sont connues que par des exemplaires incomplets.

1. Placocyathus apertus.

(Pl. 10, fig. 10.)

Polypier fixé par une base légèrement courbée, comprimé dans sa moitié supérieure. *Côtes* principales saillant en arêtes vives tout près du calice ; toutes sont finement granulées. *Calice* à bord irrégulièrement sinueux, les axes sont entre eux comme 100 : 235. *Columelle* très étendue et très mince. Six *cycles* de cloisons. *Cloisons* larges, partout minces, à faces couvertes de grains coniques, petits, mais assez serrés. Les primaires, les secondaires et les tertiaires, subégales. *Palis* très minces ; ceux du pénultième cycle, étroits ; ceux de l'antépénultième cycle, larges ; mais tous peu distincts, et très intimement soudés aux cloisons.

Hauteur, près de 30 millimètres ; grand axe du calice, 35 ; petit, 15 ; profondeur de la fossette, près de 10. — Quoique ces dimensions soient déjà assez grandes, nous pensons que l'unique exemplaire que nous possédons n'a pas atteint tout son développement.

Habite...

Coll. E.

2. Placocyathus Nystii.

Polypier allongé, en cône comprimé, courbé dans le sens du petit axe du calice, à base pédicellée et très grêle. *Côtes* bien distinctes, très fines, médiocrement serrées, formées par des séries simples de grains pointus. *Muraille* très épaisse. *Calice* elliptique. *Columelle* très développée dans le sens du grand axe. Cinq *cycles* complets. *Cloisons* peu inégales, serrées, minces, un peu épaissies en dedans, à faces fortement granulées.

Hauteur, au moins 20 millimètres ; grand axe du calice, 15 ; petit, 10.

Fossile du terrain tertiaire des environs de Mons.

Coll. de Koninck.

Turbinolides ayant les deux feuillets de certaines cloisons indépendants l'un de l'autre.

Genre XXIV. — DASMIE (*DASMIA*).

Polypier simple, subturbiné, fixé? Extérieur montrant de très larges *côtes* couvertes de grains très fins, toutes également grosses, et séparées

par des sillons étroits et profonds. Chaque côte correspond dans son milieu à une cloison, et de chaque côté à une lame simple, formant un des feuillets d'une cloison d'ordre inférieur, mais qui reste tout à fait indépendant de l'autre feuillet. Ces lames montrent sur leurs faces des grains très saillants; elles sont toutes très minces.

Ce caractère de la liberté dans toute leur étendue des deux feuillets de certaines cloisons n'appartient (que nous sachions) qu'à ce polypier dans tout l'ordre des Zoanthaires. Il nous a semblé que, pour cette raison, il devait être placé à part des Turbinoliens et des Cyathiniens, quoique appartenant bien évidemment à la famille des Turbinolides, puisque les cloisons ont leur bord entier, et que les chambres sont ouvertes dans toute leur hauteur.

DASMIA SOWERBYI.

(Pl. 7, fig. 8, 8ᵃ.)

Desmophyllum, J. de Carle Sowerby, *Trans. of Geol. Soc. of London*, t. V, p. 136, pl. VIII, fig. 1 (1834). Figure incomplète.

Polypier subturbiné, à peine comprimé, droit. Douze *côtes* se montrent dès la base, et ordinairement six autres naissent dans les intervalles de deux en deux; quelquefois, il en apparaît quelques autres encore. Chacune de ces côtes forme une petite arête dans son milieu, près du calice, étant mousse dans le reste de sa longueur.

Hauteur, 10 millimètres; grand axe du calice, 8; petit, 6.

Fossile de Highgate dans l'argile de Londres. On la trouve aussi à Clarendon-Hil, suivant M. Joseph Prestwich (*Journ. of the Geol. Soc.*, vol. III, p. 368. 1837).

Le calice et les chambres sont toujours pleines de matière charbonneuse, et ainsi se trouvent cachées des parties qui, sans doute, fourniraient d'importants caractères.

Coll. Bowerbank.

SPECIES INCERTÆ SEDIS.

Nous réunissons ici en appendice des espèces que nous n'avons pu étudier suffisamment, mais qui cependant nous semblent appartenir à la famille des Turbinolides, bien que nous ne sachions pas à quels genres on doit les rapporter, ou si quelques unes d'entre elles doivent former des genres nouveaux.

Nous en avons vu plusieurs dans la collection de M. Michelin; mais leur calice étant pris tout entier dans la roche, il ne nous a pas été pos-

sible de nous prononcer sur leurs affinités les plus intimes, et nous avons pu seulement reconnaître leurs caractères familiques. Quant aux autres, elles ne nous sont connues que par des figures ou par des descriptions ; mais nous ne les avons admises que lorsque celles-ci sont assez claires pour que nous ayons au moins quelques motifs de croire à leur parenté avec les espèces précédemment décrites.

Nous ne pouvons tenir compte de quelques diagnoses tout à fait insuffisantes et obscures, comme celles qu'a données M. Risso, ni de quelques autres indications vagues, éparses dans différents recueils et dans des ouvrages de géologie, et qui ne peuvent avoir d'autre utilité que de signaler la présence de polypiers dans certaines couches de l'enveloppe terrestre.

Caryophyllia (Paracyathus?) cyathus, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 47, pl. 9, fig. 19 (1841).

« C. solitaria, elongata, clavato-turbinata ; superficie sublævi ; stella rotunda, concava ; centro papilloso ; lamellis numerosis, granulosis, majoribus minimis alternatim ; margine striato ; basi attenuata, adhærente. » (Michelin, *l. c.*)

Fossile de Godiasco.

Musée de Turin.

Cette espèce ne nous paraît pas pouvoir être rapportée au *Caryophyllia cyathus* Lamouroux, qui est une espèce vivante ; et c'est probablement un Paracyathe.

Cyathina (Paracyathus?) pulchella, Philippi.

A. Philippi, *Archiv fur Naturg.*, année 1842, t. I, p. 42 (1842).

« C. elongata, subcylindrica, læviuscula ; stellæ lamellis marginalibus crassis circa 48 ; coronalibus circa 24 in duplicem ordinem dispositis, crassis ; centralibus numerosis subsimplicibus styliformibus ; stella profundata. » (Philippi, *l. cit.*)

Cette espèce et la suivante sont très probablement des Paracyathes. Nous pensons que les *Cyathina Munsteri*, *firma* et *pusilla*, très imparfaitement décrites et grossièrement figurées par le même auteur (*Beitræge zur Kenntniss der Tertiærversteinerungen der Nordwestlichen Deutschlands*, 1844), appartiennent également à ce genre.

Cyathina (Paracyathus ?) striata, Philippi.

A. Philippi, *Archiv fur Naturg.*, année 1842, t. I, p. 48 (1842).

« C. subcylindrica, fortiter striata ; stellæ lamellis marginalibus circa 48 ; coronalibusque circa 24 in duplicem ordinem dispositis, tenuibus, centralibus plurimis styliformibus. » (Philippi, *loc. cit.*)

Ecmesus fungiæformis, Philippi.

A. Philippi, *Neues Jahrb. fur miner. geol.*, t. IX, p. 665, tab. xi, fig. *B* 1 (1841)

Les individus, qui ont servi à l'établissement de cette espèce et du genre dont elle est le type, étaient évidemment très incomplets. Voici les caractères génériques :

« Polyparium liberum, disciforme, excentricum, subtus planiusculum, suborbiculare. Pagina superior papillis centralibus lamellisque divergentibus, alternis minoribus formatur; papillæ vero centrum non occupant, sed margini propiores sunt. » (Philippi, *loc. cit.*)

Fossile des terrains tertiaires de la Calabre.

Turbinolia (Trochocyathus?) alpina, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 268, pl. 61, fig. 6 (1846).

« T. ficiformis, subrotunda, basi incurva, striata; lamellis et striis alternatim minimis et majoribus ; centro excavato. » (Michelin, *loc. cit.*)

Fossile du Jarrier, de la Palarea, etc.

Cette espèce nous paraît, de même que la *T. bilobata* du même auteur, se rapprocher de notre *Trochocyathus sinuosus*.

Turbinolia (Trochocyathus?) bilobata, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 269, pl. 61, fig. 7, mais non la pl. 62, fig. 1 (1846).

« T. maxima, crassa, bilobata, ad marginem sæpe undulata, striata ; stella terminali plana, lamellosa ; lamellis alternatim minimis et crassioribus, prope marginem undulatis; striis subserratis. » (Michelin, *loc. cit.*)

Fossile du Jarrier (comté de Nice).

TURBINOLIA BOREALIS, Fleming.

Fungia turbinata, Fleming, *Mem. of the Wernerian nat. hist. Soc.*, t. II, p. 259 (1814).
Turbinolia borealis, Fleming, *Hist of British anim.*, p 509 (1828).
— Johnston, *British Zooph.*, t. I, p. 195, fig. 42 ; — 2e édit. (1847).

« Sa forme est celle d'un cône renversé, à base pointue. L'étoile semble concave avec les lames entières. Environ 1/2 pouce en hauteur, et à peu près autant en largeur au sommet. » (Fleming, *Mém. of the Wern. Soc.*)

Habite la Zélande.

TURBINOLIA CELTICA, Lamouroux.

Lamouroux, *Exp. méth.*, p. 85, tab. 78, fig. 7, 8.

« T. fossile, presque cylindrique, conique, un peu ondulée longitudinalement ; lames presque isolées et tranchantes au nombre de dix-huit, composées de deux feuillets plus ou moins distincts, et séparés à la surface dans la partie supérieure du polypier, et non à l'inférieure ; grandeur, environ 3 centimètres. » (Lamouroux, *loc. cit.*)

A Kerliver, près de Faou (Finistère).

Ce n'est qu'avec beaucoup de doute que nous plaçons ici cette espece. Il se pourrait très bien qu'elle ne différât pas de ces moules intérieurs de Cyathophylliens auxquels MM. Phillips et Lonsdale ont donné le nom de *Turbinolopsis*.

TURBINOLIA (CYATHINA?) CLAVUS, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 38, pl. 8, fig. 14 (1841). — Rapportée a tort a la *Turbinolia clavus* de Michelotti, qui est tout autre chose, à en juger par la figure, et qui n'est pas non plus l'espèce ainsi nommée par Lamarck.

Polypier droit et conique, a pédicelle gros, probablement fixé. *Côtes* serrées, planes, couvertes de grains fins, distinctes seulement en haut. *Calice* subcirculaire, très peu profond. Quatre cycles de cloisons ; systèmes égaux. *Cloisons* larges, un peu épaisses extérieurement, très minces dans le reste. *Palis* assez minces et assez larges ?

Hauteur, 25 millimètres ; diamètre du calice, 16.

Fossile de la colline de Turin.

Coll. Michelin.

C'est probablement une Cyathine.

Turbinolia crassa, Michelotti.

Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 27, pl. 11, fig. 4 (1847).

« T. compressa, recurva, crassa ; costis frequentissimis, a basi ad apicem productis, æqualibus ; interstitiis lævigatis ; stella lata ; margine... » (Michelotti.)

Fossile de Turin.

La figure de Michelotti étant très incomplète, c'est avec doute que nous rapprochons cette espèce de la famille des Turbinolides.

Turbinolia (Trochocyathus ?) didyma, Goldfuss.

Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 54, tab. XV, fig. 11 (1826).

« T. cuneata, sulco medio didyma ; lateribus rugosis, lamellis tenuibus indistinctis, stellæ oblongæ in angulum flexæ inæqualibus rectiusculis. » Goldfuss, *loc. cit.*

Fossile de Provence.

Cette espèce nous paraît voisine de la *T. bilobata* Michelin, et est probablement un Trochocyathe multistrié.

Turbinolia (Trochocyathus ?) Douglasi, Michelotti.

Michelotti, *Foss. des terr. tert. de l'Italie sept.*, p. 26, pl. 1, fig. 20 (1847).

« Turbinolia turbinato-clavata, tumida, basi leviter revoluta, costulis frequentissimis, rotundatis, intus leviter granulosis, æqualibus ; stella ovata ; centro papilloso. » (Michelotti.)

Fossile des environs de Tortone.

Cette espèce nous paraît devoir rentrer dans la section des *Trochocyathes multistriés* ?

Turbinolia (Ceratotrochus ?) exarata, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 267, pl. 61, fig. 3 (1846).

Polypier en cône, un peu comprimé, allongé, à peine courbé. Vingt-quatre côtes principales, également saillantes, en arêtes ; l'espace compris entre deux de ces côtes est légèrement concave, et on y distingue six petites côtes subégales, peu marquées. Les axes du calice sont entre eux comme 100 : 140.

Hauteur, 50 ou 60 millimètres; grand axe, 35; petit, 25.

Fossile de la Palarea.

Coll. Michelin.

Ne serait-ce pas un Cératotroque voisin du *duodecimcostatus*?

Turbinolia fimbriata, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 44, pl. 9, fig. 10 (1841).

Polypier en cône court et patelloïde. *Côtes* simples, droites, très peu saillantes. M. Michelin indique les cloisons comme très minces et très nombreuses. « Cette Turbinolie, dit-il, présente vers le bord une sorte de frange formée par les stries, qui s'inclinent de droite à gauche, au moment où elles deviennent lamelles. »

Hauteur, 20 millimètres; grand axe, 30; petit, 25.

Fossile de la Trinité près de Nice, de Castellane (Basses-Alpes), de la Palarea (comté de Nice).

Turbinolia granulata, Goldfuss.

Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 108, pl. xxxvii, fig. 20 (1826).
— Milne Edwards, Annot. de la 2e édit. de Lamarck, t. II, p. 363 (1836).
— Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 67 (1838).

« T. obconica, basi incurva, lamellis lateralibus granulatis in stella orbiculari, singulis alternatim brevissimis.

» Archetypum fossile e stratis arenosis formationis calcarei grossi regionis Castellanæ in Hassia. » (Goldfuss., *loc. cit.*)

Turbinolia Japheti, Michelin.

Fungia Japheti, Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 92, pl. 3, fig. 6 (1838).
Turbinolia Japheti, Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 33, pl. 8, fig. 5 (1841).
— Michelotti. *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 21 (1847).

« T. elliptica, conica, irregularis; lacuna centrali oblonga; stella planulata; margine rotundato; lamellis minoribus cum majoribus alternantibus, crassis, superficiei granulatis; striis exterioribus undulatis; basi attenuata. » Michelin, *loc. cit.*

Fossile de la colline de Turin.

TURBINOLIA (TROCHOCYATHUS?) KONIGI, Mantell.

Mantell, *Illust. of Geol. of Sussex*, p. 85, tab. XIX, fig. 22 et 24 (1822).

Les échantillons de la collection de M. Michelin et de celle de M. d'Orbigny, de même que ceux figurés par Mantell, sont privés de leurs côtes et de leur muraille, en même temps que le calice est très imparfait, et que les chambres sont remplies de la substance de la roche. Il ne reste donc pour les caractériser que leur forme conico-convexe; leur hauteur est de 1 centimètre environ, et le diamètre du calice un peu plus. Néanmoins, il est probable que c'est réellement une espèce distincte de toutes celles que nous avons décrites; mais nous ne pouvons pas assurer que ce soit un Trochocyathe, comme nous sommes tentés de le croire.

Fossile de Lewes, de Godstome (Surrey), de Malling (Kent) et du Cambridgeshire. (Mantell.)

On trouve dans le Gault de Folkstone des polypiers d'une forme analogue, mais plus allongée, et qui sont également roulés et imparfaits. Coll. Bowerbank.

TURBINOLIA LINEATA, Goldfuss.

Goldfuss, *Petref. Germ.*, p. 108, pl. XXXVII, fig. 18 (1826).
Milne Edwards, Annot. de la 2e édit. de Lamarck, t. II, p. 363 (1836).

« T. obconica, basi incurva, subcompressa, superficie striata granulata; stella elliptica, lamellis majoribus prominulis singulis alternatim minoribus.

» Archetypum fossile, e calcareo grosso Salisburgensi. » (Goldfuss, *loc. cit.*)

TURBINOLIA (TROCHOCYATHUS?) MAGNEVILLIANA, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 8, pl. 2, fig. 2 (1840).

Polypier hémisphérique, à base creusée d'une petite cavité arrondie. Le tour de cette cavité est presque lisse. *Côtes* droites, inégales, subplanes, un peu épaisses, granuloso-striées en travers. Quatre cycles de cloisons complets.

Hauteur, 6 millimètres; diamètre du calice, 8.

Nous sommes bien sûrs d'avoir vu des palis, et peut être cette espèce est-elle un Trochocyathe, dont la base seulement serait différente?

Fossile de l'oolite à Croizille, à Bayeux et à Saint-Vigors.

Turbinolia (Trochocyathus?) multisinuosa, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 269, pl. 61, fig. 8.

« T. flabelliformis, crassa, ad marginem sinuosa vel lobata, striata; stella terminali, subplana; lamellis et striis alternatim minimis et majoribus, parvulis, subdenticulatis, basi attenuata. » (Michelin, *loc. cit.*)

Fossile du Jarrier, de la Palarea.

Ce n'est qu'avec beaucoup de doute que nous rapportons cette espèce à la famille des Turbinolides. Ce pourrait bien être une Trochosmilie; cependant, elle paraît avoir quelques rapports avec les Trochocyathes multistriés.

Turbinolia (Trochocyathus?) punctata, Michelotti.

Michelotti, *Spec. Zooph. dil.*, p. 74 (1838).

« T. brevis; basi pedicillo adnexo tenuissimo, stella maxima rotundata, costæ læves rotundatæ, interstitiis tenuissimis sulcis signatis; punctis undique insculptis. » (Michelotti, *loc. cit.*)

Fossile de la colline de Turin.

C'est peut-être notre *Trochocyathus sublævis?*

Turbinolia Taurinensis, Michelin.

Michelin, *Icon. Zooph.*, p. 39, pl. 8, fig. 17 (1841).

« T. turbinato clavata, elongata, sublævigata; basi attenuata; superficie obsoletissime granulata; stella rotundata; decem lamellis crassis; aliis minimis internis; centro profundo. » (Michelin, *loc. cit.*)

Fossile de la Superga, près Turin.

M. Michelin ajoute : « Le seul échantillon que je connaisse est remarquable par dix grosses lamelles, accompagnées chacune de deux très petites à peine visibles à l'extérieur, qui paraît lisse à l'œil nu, quoique, à la loupe, il soit granuleux. Le centre est profond, et ne semble pas être garni de papilles. »

Turbinolia turgida, Michelotti.

Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept.*, p. 23, pl. 1, fig. 19 (1847).

« T. turbinato-depressa, turgida, costata; costis externis 24 lamellosis,

subæqualibus; interstitiis concavis, omnino lævigatis, stella ovali, margine inæquali. » Michelotti, *loc. cit*

Fossile de Turin.

SPECIES ALIO REFERENDÆ.

Les auteurs ont encore décrit sous le nom de Turbinolies quelques autres fossiles qui ne doivent pas rentrer dans cette famille, mais dont les uns se rapportent au groupe des Eupsammides, tandis que les autres ont beaucoup d'affinité, soit avec les *Cyathophyllum*, soit avec les Caryophyllies. Ainsi les *Turbinolia clavus* Lamarck (1), *cylindrica* Michelotti (2), et les *Gravesii*, *prælonga* et *Sismondiana* de M. Michelin (3) trouvent leur place naturelle auprès des Dendrophyllies, dans la famille des Eupsammides ; tandis que les *Turbinolia turbinata* (4) de Lamarck et *mitrata* d'Hisinger (5) sont des Cyathophylliens. Les espèces nommées *compressa*, *cyathoides*, par Lamarck (6) ; *cernua*, *complanata*, par Goldfuss (7) ; *Basochesii*, par M. Defrance (8) ; *fungites*, par Fleming (9) ; *brevis*, *irregularis*, *tenuistriata*, par M. Deshayes (10) ; *dispar*, par Phillips (11) ; *excavata*, par Hagenow (12) ; et celles que M. Michelin (13) a figurées sous les noms de *Roissyana*, *corniculum*, *cuneolus*, *cymbula*, *hemispherica*, *hippuritiformis*, *Michelotii*, *patula*, *rudis* et *unicornis*, ont une très grande analogie avec les autres Astréides simples, et ne sauraient en être séparées. Enfin la *Turbinolia patellata* (14) de Lamarck est voisine des Fongies. Nous ne pouvons pas nous prononcer sur les affinités de la

(1) Lamarck, *Hist. des anim. s. vert.*, t. II, p. 232 (1816) ; — 2e édit., p. 362.

(2) Michelotti, *Specim. Zooph. dil.*, p. 73 (1838).

(3) Michelin, *Icon. Zooph.*, pl. 43, fig. 7; pl. 9, fig. 1, et pl. 8, fig. 13.

(4) Lamarck, *Hist. des anim. s. vert.*, t. II, p. 231 ; — 2e édit., p. 360.

(5) Hisinger, *Lethæa suecica*, tab. xxviii, fig. 9, 10 et 11 (1837).

(6) Lamarck, *loc. cit.*

(7) Goldfuss, *Petref. Germ.*, t. I, tab. xv, fig. 8, 10 (1826).

(8) Defrance, *Dict. des Sc. nat.*, t. LVI, p. 94 (1828).

(9) Fleming, *British anim.*, p. 510 (1828).

(10) Deshayes, *in* Ladoucette, *Histoire des Hautes-Alpes*, pl. xiii (1834).

(11) Philipps, *Geol. of Yorks.*, part. i, pl. 3 (1835).

(12) Hagenow, *Neues Jarhb. fur min. geol.*, p. 289-291 (1839).

(13) Michelin, *Icon. Zooph.*, pl. 61, fig. 4 et 5; pl. 65, fig. 1, 2, 3, 4, 7 et 8 ; pl. 66, fig. 2 ; pl. 67, fig. 1.

(14) Lamarck, *loc. cit.*

Turbinolia pyramidalis d'Hisinger (1). Quant à la *Turbinolia amicorum* de M. de Blainville (2), il n'a été donné de cette espèce ni description ni figure.

§ VIII.

Distribution géologique et géographique des Turbinolides.

La recherche des polypiers fossiles n'a encore été faite ni avec assez de soins, ni sur une étendue assez considérable de la surface du globe, pour que l'on puisse attacher une grande importance aux résultats de statistique géologique relatifs au mode de distribution des Turbinolides dans les dépôts appartenant aux diverses périodes géologiques. Autant qu'on peut en juger par les observations déjà recueillies, il paraîtrait cependant que cette famille de Zoophytes n'a commencé à exister qu'à l'époque jurassique, et ne compte que peu de représentants, même dans les étages les plus modernes des terrains secondaires; dans la période tertiaire, les Turbinolides deviennent au contraire fort abondantes, et dans les mers actuelles elles paraissent être plus nombreuses qu'à aucune des époques géologiques précédentes. L'ensemble des espèces éteintes de toutes les périodes précédentes est aux espèces vivantes dans le rapport d'environ 1 à 3.

Ce sont les Cyathiniens qui se montrent les premiers; on en trouve dans le lias, l'oolite inférieure, le terrain oxfordien, le terrain néocomien, le gault, le grès vert et la craie blanche, ainsi que dans les différentes formations tertiaires, et dans les mers actuelles. L'existence des Turbinoliens ne commence à être bien constatée que dans les terrains nummulitiques, et de nos jours les espèces appartenant à cette tribu sont moins répandues que ne le sont celles de la tribu plus ancienne des Cyathiniens.

Il est également à noter que les formes génériques sont beaucoup plus variées aujourd'hui qu'elles ne l'ont été à aucune autre période géologique. Le nombre des genres observés dans les mers actuelles est même plus considérable que celui des genres représentés par la faune fossile de l'ensemble des périodes précédentes.

Les genres qui paraissent avoir été les premiers à se montrer dans les mers d'autrefois n'ont pas été retrouvés dans la faune actuelle; on ne connaît aucune espèce vivante qui puisse être rapportée aux genres qui se trouvent dans les terrains jurassiques, et parmi les genres découverts dans les terrains crétacés, il n'en est qu'un seul (le genre Cyathine) qui se rencontre dans les mers de la période actuelle.

(1) Hisinger, *loc. cit.*
(2) Blainville, *Manuel d'Actin.*, p. 341 (1834).

Quelques genres se retrouvent dans plusieurs périodes géologiques successives; mais la plupart sont limités à une seule de ces périodes. On remarque aussi que ce sont principalement les genres, dont les représentants se rencontrent dans des dépôts de deux ou plusieurs périodes géologiques différentes, qui se trouvent à la fois à l'état vivant et à l'état fossile.

Les formes spécifiques, comme on le pense bien, ont une existence encore plus restreinte. Dans l'immense majorité des cas, sinon toujours, la durée de l'espèce est limitée à celle de la période géologique, pendant laquelle elle a commencé à se montrer, de sorte que les Turbinolides d'une formation ne se retrouvent presque jamais dans la formation suivante. Les géologues citent, il est vrai, un nombre assez considérable d'espèces qui feraient exception à cette règle, et qui se rencontreraient également dans les terrains miocène et pliocène; mais les déterminations spécifiques n'ont peut-être pas été faites jusqu'ici avec assez d'attention pour que ces résultats soient admis sans réserve; et, dans plusieurs cas, nous avons pu reconnaître que les fossiles d'époques différentes, réputées identiques spécifiquement, sont en réalité distincts. Les seules espèces des Turbinolides, dont nous avons bien pu constater l'existence à des périodes différentes, sont le *Ceratotrochus duodecim costatus* et la *Cyathina pseudoturbinolia.* La première nous a été donnée par M. Sismonda comme provenant à la fois du terrain miocène de Turin et de la formation pliocène d'Asti; la seconde se trouve dans les terrains modernes de la Sicile, et vit encore aujourd'hui dans la mer Méditerranée.

Voici, du reste, la liste des espèces bien caractérisées distribuées dans chacun des terrains où cette famille a des représentants.

LIAS.

Thecocyathus tintinnabulum (Mendes).
Thecocyathus mactra (Avallon).

OOLITE INFÉRIEURE.

Discocyathus Eudesii (Bayeux).
Turbinolia (Trochocyathus?) *magnevilliana* Michelin (Bayeux).

OXFORDIEN.

Trochocyathus Michelinii (Etrochey [Côte-d'Or]).

NÉOCOMIEN.

Brachycyathus Orbignyanus (Saint-Julien-Banchêne [Hautes-Alpes]).

GAULT.

Cyathina Bowerbankii (Folkstone).
Trochocyathus conulus (Speeton [Yorkshire] et Gerodot [Aube]).
Trochocyathus Harveyanus (Folkstone).

GRÈS VERT.

Bathycyathus Sowerbyi (Wiltshire).
Trochocyathus gracilis (Mans).

CRAIE BLANCHE.

Cyathina lævigata (Wiltshire).

DANIEN.

Cyathina Koninckii (Ciply).

NUMMULITIQUE.

Flabellum cuneatum (Pyrénées).
Flabellum costatum (la Palarea).
Flabellum Dufrenoyi (Biaritz).
Flabellum appendiculatum (Vicentin).
Flabellum vaginale (Biaritz).
Flabellum Hohei (Vicentin).
Trochocyathus Pyrenaicus (Biaritz).
Trochocyathus sinuosus (Vicentin).
Trochocyathus cyclolitoides (la Paleara).

ÉOCÈNE.

Turbinolia sulcata (Paris, Louvain).
Turbinolia costata (Paris).
Turbinolia dispar (Paris).
Turbinolia Dixonii (Londres).
Turbinolia minor (Londres).
Turbinolia pharetra (Alabama).
Sphenotrochus crispus (Paris, Louvain).
Sphenotrochus mixtus (Paris)
Sphenotrochus pulchellus (Paris).
Sphenotrochus semigranosus (Oise).
Sphenotrochus granulosus (Hauteville).
Sphenotrochus? nanus (Alabama).
Flabellum cuneiforme (Alabama)
Paracyathus Desnoyersii (Paris)

Paracyathus procumbens (Hauteville).
Paracyathus caryophyllus (Sheppey).
Paracyathus brevis (Sheppey).
Dasmia Sowerbyi (Londres).

MIOCÈNE.

Sphenotrochus intermedius (Sutton et Anvers).
Sphenotrochus milletianus (Anjou)
Ceratotrochus multispinosus (Tortone).
Ceratotrochus multiserialis (Tortone)
Ceratotrochus duodecim costatus (Turin). Se trouve aussi dans le terrain pliocène.
Flabellum extensum (Turin)
Flabellum intermedium (Tortone).
Flabellum avicula (Turin et Tortone).
Flabellum Basterotii (Dax).
Flabellum Gallapagense (Gallapagos).
Flabellum Woodii (Iken).
Flabellum asperum (Tortone).
Flabellum sinense (Turin).
Acanthocyathus Hastingsii (Malte).
Trochocyathus plicatus (Tortone).
Trochocyathus crassus (Tortone).
Trochocyathus simplex (Tortone).
Trochocyathus costulatus (Turin).
Trochocyathus Sismondæ (Turin).
Trochocyathus impari-partitus (Tortone).
Trochocyathus Bellingherianus (Tortone et Grenade).
Trochocyathus versicostatus (Turin).
Trochocyathus laterocristatus (Turin).
Trochocyathus laterospinosus (Turin).
Trochocyathus revolutus (Turin).
Trochocyathus subcristatus (Turin).
Trochocyathus Bellardii (Turin).
Trochocyathus verrucosus (Bade).
Trochocyathus cornucopia (Tortone).
Trochocyathus undulatus (Tortone).
Trochocyathus obesus (Tortone).
Trochocyathus armatus (Turin).
Trochocyathus? sublævis (Turin).
Trochocyathus? pyramidatus (Turin et Tortone).
Deltocyathus italicus (Tortone).

PLIOCÈNE.

Ceratotrochus duodecim costatus (Asti).
Flabellum Michelinii (Sienne).
Flabellum Siciliense (Palerme).
Flabellum subturbinatum (Plaisance).
Flabellum laciniatum (Calabre).
Cyathina pseudoturbinolia (Sicile). Est encore vivante.
Paracyathus pedemontanus (Asti).

En jetant les yeux sur le catalogue précédent, on remarquera combien le nombre des espèces est peu considérable dans les terrains jurassiques et crétacés, mais devient considérable dans les terrains éocènes et miocènes.

Quant a la distribution géographique des espèces vivantes, il est d'abord a noter que les Turbinolides paraissent être de tous les Zoanthaires à polypier calcaire ceux qui s'avancent dans les latitudes les plus élevées. Dans l'hémisphère nord, on en a trouvé jusque sur les côtes d'Irlande, vers le 53ᵉ parallèle; et dans l'hémisphère austral, on en a signalé la présence aux îles Malouines, dont la latitude n'est guère moins élevée. Il paraîtrait aussi que certaines formes génériques ne se trouvent représentées que dans des régions déterminées; ainsi, le genre *Flabellum*, quoique assez riche en espèces, paraît appartenir essentiellement aux mers qui s'étendent des côtes de la Chine a l'Australie, et aux côtes de l'Amérique. Mais dans l'état actuel de la science, il est impossible de rien préciser touchant les limites de la région sous-marine habitée par chaque espèce; car la provenance des individus conservés dans les collections n'est que rarement indiquée, et on est dans une ignorance presque complète touchant le mode de répartition de ces Polypes dans les diverses régions zoologiques.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 7.

Fig. 1. *Turbinolia costata*, grossie environ trois fois. — 1ᵃ. Le calice de la même, vu d'en haut et très grossi.
Fig. 2. *Sphenotrochus granulosus*
Fig. 3. *Sphenotrochus pulchellus*.
Fig. 4. *Sphenotrochus Andrewianus*
Fig. 5. *Ceratotrochus multiserialis*. — 5ᵃ. Le calice vu d'en haut.
Fig. 6. *Discotrochus Orbignyanus*, vu de profil. — 6ᵃ. Le même, vu d'en haut.

Fig. 7. *Platytrochus Stokesii.* — 7ᵃ. Son calice.

Fig. 8. *Dasmia Sowerbyi*, de grandeur naturelle. — 8ᵃ Son calice considérablement grossi.

Fig. 9. *Platytrochus Goldfussii.*

Fig. 10. *Desmophyllum cristagalli*, de grandeur naturelle. — 10ᵃ. Son calice.

Fig. 11. *Desmophyllum Cumingii*, de grandeur naturelle.

Fig. 12. *Desmophyllum Stokesii*, de grandeur naturelle. — 12ᵃ. Son calice grossi.

PLANCHE 8.

Fig 1. *Flabellum Roissyanum*, grandeur naturelle.

Fig 2. *Flabellum debile.*

Fig. 3. *Flabellum aculeatum*, grandeur naturelle — 3ᵃ. Son calice grossi.

Fig. 4. *Flabellum spinosum.*

Fig. 5. *Flabellum Thouarsii.*

Fig. 6. *Flabellum acutum*

Fig. 7. *Flabellum elongatum.*

Fig. 8. *Flabellum crassum.* — 8ᵃ. Son calice grossi.

Fig. 9. *Flabellum Owenii.*

Fig. 10. *Flabellum affine.*

Fig. 11. *Flabellum Cumingii.*

Fig. 12. *Flabellum Stokesii.*

Fig. 13. *Flabellum Candeanum.*

Fig. 14. *Blastotrochus nutrix.*

Fig. 15. *Placotrochus lævis.*

Fig. 16. *Rhizotrochus typus.*

PLANCHE 9.

Fig. 1. *Cyathina pseudoturbinolia*, de grandeur naturelle. — 1ᵃ. Son calice un peu grossi.

Fig. 2. *Acanthocyathus Grayi.* — 2ᵃ. Son calice.

Fig. 3. *Acanthocyathus Hastingsii.*

Fig. 4. *Bathycyathus Indicus* dont une moitié du calice a été enlevée, pour montrer les palis.

Fig. 5. *Bathycyathus Chilensis.*

Fig. 6. *Brachycyathus Orbignyanus.* — 6ᵃ. Son calice très grossi.

Fig. 7. *Discocyathus Eudesii.* — 7ᵃ. Son calice grossi.

Fig 8. *Cœnocyathus cylindricus.*

Fig. 9. *Cœnocyathus corsicus.*

Fig. 10. *Cœnocyathus anthophyllites.*

PLANCHE 10.

Fig. 1. *Trochocyathus revolutus*

Fig. 2. *Trochocyathus obesus.* — 2ᵃ. Le calice très grossi.

Fig. 3. *Trochocyathus latero-cristatus.*

Fig. 4. *Trochocyathus Sismondæ.*

Fig. 5. *Trochocyathus gracilis* — 5ᵃ. Une coupe horizontale près du calice très grossie.

Fig. 6. *Paracyathus procumbens.* — 6ᵃ. Son calice très grossi. — 6ᵇ. Une coupe verticale suivant le diamètre, fortement grossie.

Fig. 7. *Paracyathus Stokesii.* — 7ᵃ. Son calice grossi.

Fig. 8. *Heterocyathus æquicostatus.*

Fig. 9. *Heterocyathus Roussæanus.* — 9ᵃ. Le même très grossi, et vu d'en haut.

Fig. 10 *Placocyathus apertus*, dont une moitié du calice a été enlevée.

Fig. 11. *Deltocyathus italicus*, grossi du double. — 11ᵃ. Son calice beaucoup plus grand que nature.

RECHERCHES

SUR L'ANATOMIE ET L'HISTOIRE NATURELLE DE L'*OSMYLUS MACULATUS*,

Par M. LÉON DUFOUR.

L'anatomie entomologique est si vaste, qu'il faudra la succession d'un grand nombre de générations avant de pouvoir s'élever à des données générales sur ces admirables organismes. Mais l'immensité de l'œuvre doit-elle arrêter les hommes qui s'y sont voués? Cent fois non. Ils comprennent la valeur future des matériaux isolés qu'ils élaborent, et ils savent s'honorer du rôle de manœuvres pour le grand édifice de la science.

L'*Hemerobius maculatus* de Fabricius, que Scopoli, Schranck et Villers avaient désigné avant lui sous le nom spécifique de *Fulvicephalus*, est un névroptère de la famille des Hémérobiens, dont Latreille a formé le genre *Osmylus*, à cause surtout de l'existence de trois ocelles. On ignore complétement ses métamorphoses, son genre de vie, et personne n'a sondé sa structure viscérale. Je viens, sinon combler, du moins diminuer cette dernière lacune.

L'Osmyle n'est point un insecte commun, mais cette année il s'est montré fréquemment aux environs de Saint-Sever, le long des ravins ombragés de nos collines boisées où coule une eau vive et de source. Ses ailes, remarquables par leur villosité

moelleuse, exercent un vol faible, peu prolongé et tout à fait silencieux. C'est un insecte crépusculaire, et pendant le jour il se tient caché sous les abris du sol, dans les buissons, d'où il faut le traquer pour le saisir au vol. Je n'insisterai pas sur sa description personnelle, qui se trouvent dans tous les auteurs. La figure qui accompagne mon texte, et qui m'a semblé un besoin de la science, y suppléera (1).

Avant d'aborder l'anatomie de l'Osmyle, je ferai observer qu'ayant déjà publié dans les mémoires de l'Institut, pour 1841, de recherches anatomiques sur l'ordre des Névroptères en général, j'y rattacherai par une exposition comparative mon travail actuel.

§ I. Appareil sensitif. — Dans les Névroptères, le nombre des ganglions nerveux qui constituent la chaîne rachidienne, sans y comprendre le cerveau, varie suivant les familles. Ainsi les Libellules, les plus grands, les plus robustes de ces Névroptères, ont dix ganglions, dont les trois thoraciques soudés et confondus entre eux, tandis que dans les Éphémères, petits insectes d'une existence fragile et passagère, il en existe onze, sans que le physiologiste puisse se rendre raison de la prédominance numérique de ces centres nerveux. Les Phryganes, ainsi que les Perles, n'en auraient que neuf. Notre Osmyle se range sous ce rapport dans cette dernière catégorie. Les trois ganglions thoraciques sont bien séparés les uns des autres. Les deux filets du cordon rachidien qui unit le ganglion antérieur au cerveau s'écartent pour laisser passer l'œsophage auquel ils forment ce qu'on appelle le *collier œsophagien*. Le ganglion suivant, plus grand que le premier et surtout que le troisième, émet au moins trois paires de nerfs principaux destinés aux pattes et aux ailes.

Des six ganglions abdominaux, l'avant-dernier, plus petit que les autres, est contigu au dernier ou terminal. Celui-ci, le plus grand de tous, émet en arrière, comme dans les autres insectes, quatre grands nerfs génitaux.

Tous ces ganglions, et thoraciques et abdominaux, sont unis

(1) Voyez Pl. 16, fig. 1

et séparés par un cordon rachidien à deux filets plus ou moins adossés ou contigus

Quant au cerveau de l'*Osmylus*, il ne diffère pas de celui des insectes en général. On y voit les deux masses optiques subglobuleuses enduites de leur pigmentum et un plancher intermédiaire au-dessous duquel s'engage l'œsophage.

§ II. Appareil respiratoire. — J'ai dit tout à l'heure que l'Osmyle volait peu, mal et sans bruit. L'étude de son système vasculaire respiratoire prouve combien la nature est conséquente à son œuvre, car elle lui a complétement refusé ces trachées utriculaires, ces aérostats dont elle a doté les insectes destinés à une locomotion aérienne active et continue. Les trachées de notre Névroptère appartiennent toutes à l'ordre des tubulaires ou élastiques, et quoique assez abondantes, elles sont d'une grande finesse.

J'ai eu beau promener la loupe la plus scrupuleuse sur toutes les régions de l'abdomen, je n'y ai point aperçu la moindre trace de l'existence des stigmates, et j'ai la conviction qu'il n'y en a point non plus que dans beaucoup d'autres Névroptères. Quant aux stigmates thoraciques, quoique je n'aie pas été plus heureux en sondant soigneusement les replis et les anfractuosités de cette partie du corps, je suis loin de les révoquer en doute, mais j'avoue que leur petitesse les a dérobés à mes explorations.

§ III. Appareil digestif. — La science est muette sur l'espèce de nourriture qui sert à l'Osmyle. J'ai constaté *ex visu* qu'il est insectivore comme le plus grand nombre des Névroptères, car dans la volière où je conservais ceux destinés à mes dissections et où se trouvait un d'eux blessé, celui-ci devint la proie des autres. L'analyse attentive de la pulpe alimentaire brune du canal digestif a aussi confirmé ce régime dans les individus qui n'avaient point été tenus en captivité.

Bouche Je ne crois pas que depuis Latreille on ait étudié pratiquement la bouche de l'Osmyle, et je ne sache pas qu'on ait encore figuré ses parties constitutives. Cet illustre observateur n'avait eu sans doute à sa disposition que des individus secs,

tandis que mes autopsies se sont exercées sur des sujets vivants ou sur des organes immergés, macérés dans l'eau. De là quelques légères différences entre nous deux

Labre ou chaperon transversal entier.

Mandibules cornées, tranchantes, mais simples ou édentées.

Mâchoires coriaceo-membraneuses, oblongues, bilobées; lobe externe arrondi en avant et velu; lobe interne, étroit, pointu, garni de soies crochues.

Palpes maxillaires de cinq articles, dont le dernier en pointe prolongée et les trois premiers plus courts.

Lèvre arrondie, entière, velue et non tronquée et fendue, comme le dit Latreille.

Palpes labiaux latéraux, de trois articles oblongs.

Glandes salivaires. — Les grands Nevroptères, tels que les Libellules et même les frêles Éphémères, sont privés de ces glandes, que j'ai pu constater dans les autres familles de l'ordre. Cet organe se trouve dans l'Osmyle, mais énormément différent de celui de son congénère l'Hémérobe, où il est en grappe rameuse, tandis qu'il offre la plus parfaite ressemblance avec celui du *Sialis* de la famille suivante. Qu'est-ce que cela prouve? D'une part que la nature ne compte pas avec nous pour ses détails de création; de l'autre, que la forme et la composition des glandes salivaires sont plutôt des caractères de genre que des caractères de famille.

Quoi qu'il en soit, ces glandes consistent dans l'Osmyle, 1° en un filet tubuleux simple, plus ou moins courbé en anse, et dont la longueur n'atteint pas la limite postérieure du thorax : c'est là le vaisseau *secréteur;* 2° en un *réservoir* ovalaire qui n'est que la dilatation du précédent vaisseau et qui s'atténue en avant en un col ; 3° en un canal *excréteur* excessivement court, s'ouvrant dans la bouche, et résultant de la confluence des deux cols.

Canal digestif. — Sa longueur justifie le genre de vie carnassier de l'Osmyle : elle n'a tout juste que celle de son corps, ainsi il est droit.

L'œsophage se dilate dans le thorax en un *jabot* plus ou moins prononcé qui s'ouvre dans une *panse* latérale allongée, dont la

conformation et l'ampleur sont fort variables. Je l'ai parfois trouvée remplie d'une bouillie alimentaire brune. Vient ensuite, entre le ventricule et le jabot, un *gésier* d'une extrême petitesse, mais d'une constatation facile, ovalaire, d'une texture un peu élastique, où la loupe découvre par transparence des traits intérieurs d'une teinte ambrée. Ce gésier qu'une dissection heureuse parvient à détacher nettement du jabot, comme s'il n'y était qu'enchâtonné, offre à l'orifice mis ainsi à découvert huit festons arrondis, régulièrement disposés, que notre figure 9 exprime fidèlement. Ces festons ne sont que les bouts antérieurs, plus ou moins connivents, d'autant de colonnes calleuses bordées d'un petit filet corné brunâtre et qui, en garnissant l'intérieur du gésier, en font un organe de trituration. Par leur bout opposé, ces colonnes calleuses s'atténuent insensiblement en une pointe sétacée très effilée, et la connivence de ces huit pointes constitue là une valvule bien conditionnée, un véritable *pylore*. Quelle saisissante structure dans un organe dont la dimension n'a pas deux millimètres ! Comme la Providence est *maxima in minimis !* Et quelle ineffable satisfaction pour le scrutateur qui poursuit d'un œil avide les conformités et les échelonnements organiques que de retrouver dans la microscopique structure du gésier de l'Osmyle une si consolante analogie avec celui de l'Hémérobe, son proche parent, et avec celui du Myrméléon, qui le précède dans la série de la classification ! Voyez les figures de cet organe du Myrméléon dans mon travail académique précité et vous vous convaincrez de cette admirable conformité, et vous vous associerez au saint amour de la science, aux joies de celui dont l'heureux scalpel est appelé à constater de semblables merveilles !

Le *ventricule chylifique* qui suit le gésier, et dans lequel la valvule pylorique instille la pulpe alimentaire élaborée, est allongé, cylindrico-conoïde et marqué dans certaines conditions digestives de rubans musculeux annulaires. Sa texture est molle et fort expansible. Il se termine en arrière par un léger bourrelet, indice de l'existence intérieure d'une valvule *ventriculo-intestinale* comparable à l'iléo-cœcale des animaux supérieurs. *L'intestin*, infiniment plus court que le ventricule, est plus ou moins con-

tracté à son origine et se termine par un *rectum* peu développé, qu'il n'est pas toujours facile de constater.

Vaisseaux hépatiques. — Sous ce rapport, les Névroptères peuvent se partager en deux divisions. Dans la première, comprenant les Libellules, les Éphémères, les Perles, les vaisseaux biliaires sont courts et disposés en un verticelle de plus de dix, comme dans les Hyménoptères. Dans la seconde, il n'y en a que six ou huit. L'Osmyle, ainsi que l'Hémérobe et le Myrméléon, a ce dernier nombre de huit. Ils sont fort longs, d'une finesse capillaire, brunâtres, flottants ou libres par un bout, implantés isolément par l'autre en avant et autour du léger bourrelet annulaire qui termine le ventricule. Les nombreuses et fragiles flexuosités de ces vaisseaux sécréteurs de la bile se partagent dans leur distribution de manière que les bouts libres des uns sont dirigés en avant et les autres en arrière

§ IV. Appareil génital. — Il était réservé au scalpel de fixer définitivement la science sur les caractères extérieurs qui distinguent les sexes de l'Osmyle. M. le docteur Rambur, dans son *Histoire naturelle des Névroptères* (1842), est le seul auteur qui, tout en commettant une erreur flagrante de sexe, ait signalé comme attribut du mâle l'existence aux hanches antérieures *d'une sorte de corne crochue.* L'étude des organes génitaux tant externes qu'internes a fait raison du quiproquo de ce savant, car c'est la femelle et non le mâle qui offre ce trait singulier et d'une facile exploration. Comme il m'est passé par les mains pour les dissections une quarantaine au moins d'Osmyles, j'ai été à même d'établir avec rigueur cette distinction sexuelle. Or, il est positif que les femelles seules ont à la base antérieure des hanches de devant, bien plus longues que les autres, une apophyse subcornée roussâtre, un *ergot* presque droit ou à peine arqué assez long.

Comme la nature n'a rien créé en vain, elle a certainement donné à cet ergot une attribution physiologique. Il est permis de croire que dans l'union des sexes, dans les étreintes conjugales l'ergot sert à accrocher, à fixer les ongles antérieurs du mâle pour qu'il se cramponne sur la femelle.

Mais indépendamment de cet ergot distinctif, ce dernier sexe porte au-dessous du bout de l'abdomen une plaque noire en carré long et de texture tégumentaire qui n'existe point dans le mâle. Cette plaque, légèrement échancrée en avant et munie en arrière de deux *palpes vulvaires* d'un seul article, est fendue à la ligne médiane et recèle dans la profondeur de cette fente l'anus et la vulve. Celle-ci, au moins dans le repos, est donc tout à fait inférieure, ce qui doit nécessiter une manœuvre encore inconnue lors de l'acte copulateur. Du reste, la plaque en question est assise sur une base membraneuse qui lui permet du mouvement et peut-être un certain déplacement pour se prêter aux exigences physiologiques.

Voyons maintenant comment, indépendamment des traits négatifs que je viens d'exposer, on peut distinguer extérieurement les mâles, car il n'y a aucune différence de grandeur ni de couleur entre les deux sexes. Lorsqu'on exerce sur le bout de l'abdomen d'un mâle vivant une compression expulsive prudemment progressive, voici ce qui apparaît : Le dernier segment dorsal a deux petits lobes disposés à se réfléchir sur le dos. Deux plaques ou deux panneaux triangulaires d'une teinte roussâtre et un peu velus s'offrent au-dessous du segment précédent, et on aperçoit entre leurs bases l'anus qu'accompagne un prolapsus du *rectum*. Enfin, tout à fait en arrière est une pièce tégumentaire de la région ventrale couronnée par quatre appendices courts, ovalaires, d'un seul article et un peu hérissés. C'est en arrière et un peu au-dessous de cette rangée d'appendices qu'est l'ouverture qui donne issue à la verge.

1. *Appareil génital mâle.* *Testicules.* — Quelle fut ma surprise de retrouver dans l'Osmyle une forme, une structure de testicules parfaitement analogues à celles de ces mêmes organes dans les Hyménoptères ! Ce fait devint à mes yeux du plus piquant intérêt. Ces deux organes sécréteurs du sperme sont renfermés dans une bourse commune, un véritable scrotum ovale-cordiforme uni et d'un jaune vif. Je ne connais encore que ce seul exemple dans l'ordre des Névroptères. Cet organe vous frappe dès l'ouverture de l'abdomen à cause de sa couleur et de son isolement.

Il est ou convexe ou déprimé, suivant le degré de sa turgescence séminale. La tunique de ce scrotum a un aspect membraneux et sa texture peu cohérente ressemble à un enduit. On la déchire facilement avec la fine pointe d'une aiguille, et quand cette opération délicate est faite heureusement, on a le plaisir de découvrir dans son intérieur, ainsi que dans les Hyménoptères, les deux testicules à nu, bien distincts, formés chacun par un faisceau de *capsules spermifiques*, allongées cylindrico-conoïdes, diaphanes ou blanchâtres, suivant le degré d'élaboration du sperme. Ces capsules sont au nombre d'une vingtaine.

Je pense, avec Leibnitz, que *la nature ne fait point de saut*, mais si dans le cours de nos investigations il nous arrive de rencontrer dans les organismes des transitions brusques, de vastes lacunes qui nous déroutent dans la voie des analogies, n'en accusons que notre ignorance.

Il nous reste encore beaucoup à découvrir et beaucoup surtout à étudier.

Voyons si quelques faits anatomiques pris dans l'enceinte même des Névroptères, ne nous achemineraient pas vers cette forme spéciale de testicules à scrotum, que j'ai dit être fort répandue dans les Hyménoptères, et qui l'est aussi dans les Lépidoptères.

Dans mon ouvrage précité j'ai décrit et figuré dans le Myrméléon, dont la famille précède celle de l'Osmyle, des testicules, isolés à la vérité, mais renfermés dans une tunique jaune, membraneuse et composés d'un faisceau de capsules spermifiques allongées ; celles-ci, au nombre de cinq seulement. L'Hémérobe, du même groupe que l'Osmyle, a une organisation des testicules semblable à celle du Myrméléon, tandis que dans la Panorpe la tunique testiculaire n'offre qu'une seule capsule spermifique. Voyez combien peu d'espèces de Névroptères ont été soumises au scalpel comparativement à ce qui reste à disséquer, et cependant il existe déjà des jalons incontestables de la marche échelonnée de la création. Vivons et nous verrons encore mieux.

Conduits déférents. — Dans l'intérieur même du scrotum le conduit déférent, né du faisceau testiculaire, a une longueur qui dépasse celle de ce dernier et est incolore. Ce conduit perce

ensuite le scrotum aux angles de son échancrure et se présente alors sous la forme d'un filet tubuleux capillaire d'un brun chocolat constant. Il se porte plus ou moins flexueux vers la vésicule séminale correspondante, dont il traverse la région supérieure pour aller s'insérer à sa face inférieure. Ce point d'insertion est fort difficile à constater. A partir des angles du scrotum le conduit déférent s'accompagne, s'entoure d'un épiploon adipo-vasculaire lobulé bouillonné, qui en masque souvent la présence, et dont il finit par s'affranchir en approchant des vésicules séminales.

L'Osmyle est jusqu'à ce jour le seul insecte où j'aie rencontré ce conduit avec une semblable fraise épiploïque engaînante.

Vésicules séminales. — Elles sont d'une difficulté de dissection désespérante. On en distingue deux paires, l'une principale ou essentielle, c'est celle qui donne insertion aux conduits déférents, l'autre accessoire.

Les vésicules principales sont deux boyaux assez gros, vu la petitesse des autres viscères adossés l'un à l'autre dans leur tiers postérieur. Elles offrent quelques renflements ou boursouflures et se terminent en avant par un tube filiforme blanc ou diaphane, en anse, de manière que son bout libre se trouve au côté externe de l'appareil. Une puissante lentille du microscope y révèle comme des bandelettes annulaires qui témoignent d'une texture contractile. A l'endroit de leur adossement, ou même de leur adhérence, elles sont sensiblement plus renflées et la pellucidité de leur enveloppe permet de constater une teinte jaune dans leur intérieur. Elles se terminent en arrière par un cul-de-sac difficile à mettre en évidence.

Les vésicules accessoires semblent rudimentaires comparativement aux précédentes. Chacune d'elles est un grêle boyau filiforme, courbé en crosse, inséré sur le côté et à l'origine du cul-de-sac de la vésicule séminale principale.

Canal éjaculateur. — J'avoue que sa position tout à fait inférieure, et sans doute sa brièveté, ne m'ont pas permis de le constater. C'est une lacune à remplir.

Verge. — En exposant la structure du bout de l'abdomen du mâle, j'ai dit que c'était en arrière et au-dessous d'une série de

quatre courts appendices uni-articulés qu'était l'ouverture par où les organes copulateurs devaient sortir. Or, malgré les manœuvres les plus ménagées et les plus outrées, je ne suis jamais parvenu à procurer l'exsertion de ces parties plus ou moins cornées et solides qui, dans les insectes en général, constituent l'*armure copulatrice*, et je me crois en droit de penser que, par exception, l'Osmyle n'en a point. Une compression expulsive modérée détermine la hernie des boursouflures plus ou moins diaphanes, qui sont évidemment les culs-de-sac des vésicules séminales, et qui rentrent dans le corps quand la compression cesse. Celle-ci, portée au plus haut degré, fait saillir un corps oblong, souple, blanchâtre, d'apparence charnue qui me semble devoir être le pénis ou la verge. La loupe n'a su y voir aucune lame colorée ou coriacée, qui peut être prise pour le fourreau de cette dernière. Si ce fourreau existe, il est peut-être aussi charnu.

2. *Organe insolite exclusivement propre a l'Osmyle mâle.* — Si la nature dérobe encore bien des secrets à notre avide exigence, il faut que le scrutateur redouble de ténacité. C'est déjà faire un grand pas vers la vérité que de saisir, d'exposer un fait matériel qui devient ainsi la condition fondamentale d'une interprétation rationnelle.

Dans mes recherches anatomiques sur la Panorpe (*ouvrage précité*), j'ai signalé dans le mâle de ce Névroptère fort original, l'existence anormale d'un organe qui n'a aucune connexion de tissu ni même de voisinage avec l'appareil de la génération, puisqu'il a son siége à l issue de la tête, et qu'on pourrait, avec quelque droit, le prendre pour une glande salivaire, ou mieux peut-être pour une glande sérifique.

Je viens d'observer dans le mâle de l'Osmyle un fait anatomique tout aussi insolite, tout aussi problématique, mais avec une forme et un siége bien différents. Au bout de la cavite abdominale, immédiatement au-dessous de l'appareil génital, quoique sans communication directe avec lui, il existe à droite et à gauche du rectum un organe dont j'igore entièrement les fonctions. Cet organe pair est un corps oblong, plat, couché sur la paroi interne

des derniers segments ventraux, ayant un bout libre très obtus, et s'atténuant un peu par l'autre, qui se fixe au voisinage de l'anus. En y regardant de près, ce corps est formé, 1° d'une bourse intérieure noire, opaque, de consistance coriacée, parfois légèrement échancrée de chaque côté comme une semelle de soulier; 2° d'une enveloppe ou tunique extérieure molle, charnue, blanchâtre, contractile. Cette enveloppe semble peu ou point adhérente à la bourse incluse, car quand on la déchire pour constater celle-ci, elle s'en détache facilement pour la laisser à nu. Dans ce dernier cas, le noir de la bourse qui auparavant était affaibli par la tunique, apparaît *aterrimus*, et sa surface est parfaitement unie et glabre. Le luxe des trachées nutritives qui se distribuent à ces organes donne la mesure de leur importance physiologique.

Cet organe, je le répète, n'existe que dans le mâle, et n'a aucune connexion anatomique avec les organes génitaux. J'ai vainement cherché à découvrir l'orifice extérieur ou tégumentaire de ces bourses, en sorte que je suis tenté de croire qu'ils s'ouvrent, qu'ils s'abouchent dans le rectum, comme cela se voit dans les glandes excrémentitielles de certains insectes.

Voilà le fait anatomique. Certes la création a eu un but fonctionnel en établissant ce double organe. Mais quel est ce but? Ici naissent les embarras physiologiques. L'étude des mœurs et du genre de vie de l'Osmyle éclairerait sans doute la question, mais la difficulté est immense quand il s'agit d'épier les actes extérieurs, les manœuvres d'un insecte crépusculaire ou nocturne, qui passe sa vie sauvage et mystérieuse dans les réduits les plus obscurs de la forêt. L'anatomiste fait un appel à la patiente sagacité des Réaumur, des De Géer de l'époque.

Est-ce que, contrairement aux habitudes ordinaires, le mâle de l'Osmyle, comme celui de la Panorpe, auraient mission d'en haut, non pas d'usurper les droits, les devoirs de leurs femelles pour la conservation de la progéniture, mais de se substituer à elles par des raisons que nous ignorons? Seraient-ils chargés, ou pendant ou après la ponte, de recueillir, d'enduire, d'envelopper, de fixer les œufs, l'un au moyen d'une excrétion par le voisinage

de l'anus, l'autre, au contraire, par la bouche? O Providence! aussi féconde qu'incompréhensible dans la variété des moyens, ici tu nous laisses entrevoir les ressorts en nous dérobant le but, ailleurs tu fais briller à nos yeux étonnés un effet dont nous devons ignorer la cause! En excitant incessamment ce désir de te comprendre, en perpétuant cet aiguillon de l'espoir et de la curiosité, qui est presque toute la vie, tu as aussi voulu que celui qu'un rayon de la divinité a élevé au haut de l'échelle des êtres, s'inclinât devant tes plus humbles créations et devant tes souverains mystères!

3. *Appareil génital femelle.* — *Ovaires.* — Chacun d'eux est un faisceau conoïde allongé, très effilé en avant de dix *gaînes ovigères* multiloculaires, dont les pointes convergentes aboutissent à un *ligament suspenseur* d'une finesse insaisissable qui, comme dans beaucoup d'autres insectes, va se fixer dans le thorax. Le *col* de l'ovaire en est en même temps le *calice*, et il prend de l'ampleur lorsque les œufs à terme y descendent.

Ce nombre restreint des gaînes ovigères n'annonce pas une grande fécondité, et si l'on tient compte de l'influence inconnue des conditions météorologiques, on s'expliquera peut-être la réalité de l'Osmyle.

Oviducte. — Ce canal, né de la confluence des deux cols des ovaires, présente peu après son origine un renflement à parois épaisses qu'il n'est pas toujours facile de constater.

Glandes sébifiques. — Il y en a une paire. Placées sur le renflement de l'oviducte, elles y sont plongées au milieu d'une pulpe adipo-trachéenne, qui en rend l'isolement extrêmement difficultueux. Elles se composent d'un organe sécréteur et d'un conduit afférent.

1° L'*organe sécréteur* est une très petite vésicule subglobuleuse ou ovoïde, d'une faible teinte roussâtre, et qu'au premier coup d'œil on croirait sessile. Étudiée sous la lentille amplifiante, elle est formée par une capsule incluse et par une enveloppe charnue subdiaphane, que je crois de nature contractile.

2° Le *conduit afférent* est un filet brunâtre d'une ténuité qui dépasse dix fois celle d'un cheveu, et d'une texture élastique qui

le fait s'enrouler en cercles de divers diamètres. Le microscope y révèle une tunique extérieure en tout semblable à celle de l'organe sécréteur, dont elle n'est que la continuation. L'insertion de ce conduit a lieu à la partie supérieure et postérieure de l'oviducte.

Malgré de si nombreuses autopsies dirigées sur les insectes de tous les ordres, je ne connais encore qu'un autre exemple d'une glande aussi singulière, c'est celle du *Scenopinus fenestralis*, diptère dont le poste dans le cadre de la classification laisse des incertitudes, et sur lequel l'anatomie a jeté quelque jour. Sa glande sébifique n'est point paire comme celle de l'Osmyle, mais bien unique. Elle a pour organe sécréteur une vésicule oblongue et pour conduit efférent un filet élastique enroulé qui a plusieurs fois la longueur de tout le corps de l'insecte. On ne tardera pas à voir la description et la figure de cet organe dans un ouvrage sur l'anatomie des Diptères, qui est en voie de publication à l'Institut.

Poche copulatrice. — Située à gauche et sur le côté de la partie postérieure de l'oviducte, elle forme un réservoir membraneux ou vésiculeux oblong, plus ou moins développé ou boursouflé, suivant la quantité de liqueur qu'il renferme. Il s'ouvre par un col dans le vagin, qui n'est que la continuation de l'oviducte.

Œufs. — Les œufs de l'Osmyle sont oblongs, cylindroïdes, blanchâtres quand ils sont encore contenus dans les gaînes ovigères; mais parvenus à terme et fécondés, ils prennent une teinte gris de perle, qui passe peut-être au nacré quand ils sont pondus. Ce qui les rend remarquables à leur maturité, c'est que leur bout antérieur est débordé par un petit bouton blanchâtre, arrondi, assez semblable au goulot d'un flacon. Les œufs de la *Perla bicaudata* et du *Dodecatoma*, Névroptères de la famille des Perlaires, offrent un bouton analogue.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 16.

Fig. 11. *Osmylus maculatus*, de grandeur naturelle.

Fig. 12. Aile antérieure détachée et grossie, pour mettre en évidence sa villosité et son mode de réticulation. Au tiers postérieur, trois rangées transversales d'aréoles oblongues ; les discoïdales pour la plupart quadrilatérales-arrondies, les marginales à nervures simples ou fourchues.

Nota. Toutes les figures qui suivent sont considérablement grossies.

Fig. 13. Antenne détachée : premier article plus grand, deuxième court, troisième oblong, les autres moniliformes, serrés, globuleux à la simple loupe, ovoïdes et velus au microscope.

Fig. 14. Appareil sensitif.

a,a, masses optiques du cerveau ; *b*, les trois ganglions thoraciques ; *c*, les six ganglions abdominaux ; *d*, œsophage engagé dans le collier œsophagien et passant sous le cerveau.

Fig. 15. Mâchoires et lèvre.

a,a, mâchoires avec les palpes maxillaires de cinq articles ; *b*, lèvre avec les palpes labiaux de trois articles.

Fig. 16. Mandibule détachée.

Fig. 17. Tête et appareil digestif.

a, tête horizontale, pour faire voir les palpes, les mandibules, le labre ou chaperon, les insertions des antennes, les yeux, les trois ocelles ; *b,b*, glandes salivaires ; *c*, œsophage ; *d*, jabot ; *e*, panse latérale ; *f*, gésier ; *g*, ventricule chylifique ; *h,h,h,h*, vaisseaux hépatiques ; *i*, intestin stercoral ; *j*, dernier segment dorsal de la femelle.

Fig. 18. Glandes salivaires détachées.

a,a, vaisseaux sécréteurs ; *b,b*, réservoirs ; *c,c*, cols des réservoirs ; *d*, conduit excréteur.

Fig. 19. Orifice antérieur du gésier, détaché du jabot, avec les huit festons de ces colonnes intérieures.

Fig. 20. Deux de ces colonnes.

Fig. 21. Appareil génital mâle.

a, scrotum renfermant les testicules ; *b,b*, conduits déférents avec leur enveloppe épiploïque ; *c,c*, vésicules séminales principales ; *d,d*, vésicules séminales accessoires ; *e,e*, glandes insolites exclusivement propres au mâle ; *f*, extrémité de l'abdomen étalée par une compression expulsive, pour mettre en évidence ses diverses pièces constitutives.

Fig. 22. Un des testicules hors du scrotum.

a, faisceau des capsules spermifiques ; *b*, conduit déférent intra-scrotal.

Fig. 23. Partie de l'appareil génital mâle, pour mettre en évidence les connexions et insertions.

a,*a*, conduits déférents; *b*,*b*, partie des vésicules séminales principales, l'une avec ses bandelettes annulaires; *c*,*c*, vésicules séminales accessoires; *d*,*d*, les culs-de-sac des vésicules principales.

Fig. 24. Organe ou glande insolite du mâle détaché.

a, un lambeau de la tunique extérieure déjetée, pour mettre à découvert la bourse noire.

Fig. 25. Patte antérieure de la femelle détachée.

a, hanche; *b*, ergot; *c*, trochanter; *d*, cuisse, *e*, tibia; *f*, tarses à premier article plus long; *g*, ongles et pelote.

Fig. 26. Appareil génital femelle.

a, ovaires; *b*,*b*, cols ou calices; *c*, oviducte; *d*,*d*, glandes sébifiques; *e*, poche copulatrice; *f*, plaque vulvaire; *g*, partie déchirée; *h*, palpes vulvaires.

Fig. 27. Ovaire détaché, avec ses dix gaînes ovigères.

Fig. 28. Un œuf détaché

Fig. 29. Une glande sébifique isolée.

a, vésicule sécrétrice; *b*, conduit efférent.

NOTE sur un crustacé nouveau du genre MACROPHTHALME;

PAR M. MILNE EDWARDS.

Parmi les Crustacés de la Nouvelle-Hollande que le Muséum a reçus dernièrement par les soins d'un de ses voyageurs, M. J. Verreaux, se trouve une espèce du genre Macrophthalme de Latreille, qui se fait remarquer par l'excessif développement des pédoncules oculaires, et qui semble former dans la tribu des Gonoplaciens le terme correspondant au genre Podophthalme parmi les Portuniens. Effectivement, chez ce Décapode, que je désignerai sous le nom *Macrophthalmus Verrauxii*, les pédoncules oculaires sont beaucoup plus longs que le corps de l'animal, et les yeux dépassent la carapace de chaque côté, à une distance qui est au moins égale à l'espace compris entre le front et le point le plus saillant du bord latéral de ce bouclier dorsal. Cette espèce de Macrophthalme n'offre, du reste, aucune particularité intéressante à signaler: la carapace est lisse et à peu près une fois et demie aussi large que longue; trois dents aplaties en garnissent les bords latéraux; les mains sont courtes et presque droites; enfin les pattes des trois paires suivantes portent une épine vers l'extrémité du bord supérieur de leur troisième article, disposition qui n'existe pas aux pattes postérieures.

DE LA CIRCULATION DANS LES INSECTES ;

Par M. ÉMILE BLANCHARD (1).

---

§ I

Jamais, plus qu'aujourd'hui, on ne voulut s'occuper de l'étude de l'organisation des animaux, à un point de vue plus général, à un point de vue plus élevé et plus philosophique.

Jamais, de toutes parts, on ne sentit davantage la nécessité de pousser les recherches dans les organismes les plus délicats, avec toute la persévérance possible.

Aussi depuis un petit nombre d'années, la science a en vérité changé de face, relativement aux animaux invertébrés.

Nos connaissances, touchant l'appareil de la sensibilité, se sont déjà bien étendues.

Avant peu, nous devons l'espérer, les idées des anatomistes pourront être fixées à l'égard de la disposition caractéristique du système nerveux dans les divers types de l'embranchement des Annelés, comme de celui des Mollusques. Les divisions zoologiques, en devenant mieux définies, mieux comprises ; beaucoup de faits pouvant être généralisés avec une certitude entière ; une grande simplification dans l'énoncé de leurs rapports et de leurs différences en sera certainement l'un des plus féconds résultats.

Il y a là une véritable satisfaction, comme un grand encouragement pour l'homme de science, qui scrute avec une longue patience les plus minutieux détails de l'organisation des animaux. Ses observations multipliées, étant rapprochées, et toujours soigneusement comparées, les caractères communs se montrent dans tout leur jour ; les dissemblances se manifestent d'une manière aussi claire.

(1) Un extrait de ce Mémoire a été inséré dans les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. XXIV, p. 870 (mai 1847). Il a été traduit en anglais (*The Annals and Magazine of natural History*, vol. XX, p. 112 [septembre 1847]) et en allemand (*Schleiden's und Froriep's Notizen*, LXVI, S. 342 [1847]).

Les connaissances devenues ainsi plus profondes, plus minutieuses, n'ont pas augmenté les difficultés pour ceux qui viennent ensuite ; elles les ont au contraire beaucoup diminuées La possibilité de généraliser, c'est toujours la simplification.

N'est-ce pas ainsi qu'une découverte conduit ordinairement à des résultats nombreux? car elle est l'origine; elle est le point de départ de beaucoup d'autres. Un nouveau cercle d'idées a été ouvert.

Après l'appareil de la sensibilité, l'appareil circulatoire, si important, au point de vue physiologique, donne pour la zoologie les faits les plus capables d'être généralisés.

Ce système organique a ses caractères propres dans chacune des grandes divisions du règne animal. Il contribue ainsi à un bien haut degré à mettre en évidence tout ce qu'un type zoologique a de particulier, tout ce qu'il a d'analogie et d'affinité avec les autres types.

Je ne tracerai pas ici pour les animaux invertébrés l'histoire entière de la science relative à cette grande question, mais d'une manière sommaire, je rappellerai les recherches qui ont porté les connaissances des naturalistes au point qu'elles ont atteint, au moment où nous écrivons.

Ce sera indiquer les lacunes qui restent à combler.

Comme presque toutes les grandes questions zoologiques, comme le plus grand nombre des faits qui ont été généralisés; c'est en France surtout que le phénomène de la circulation dans les animaux invertébrés a été vraiment étudié. La plupart des observations sur le système vasculaire et sur la manière dont s'effectue la circulation dans les diverses classes de l'embranchement des Mollusques et de l'embranchement des Annelés sont sorties du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

§ II.

En 1826, MM. Audouin et Milne Edwards (1), par leurs recherches sur l'anatomie et la physiologie des Crustacés, parve-

(1) *Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation dans les Crus-*

naient à préciser le mode de circulation dans cette classe d'animaux. Depuis cette époque, déjà éloignée de nous de plus de vingt années, rien de nouveau n'a été ajouté sur ce sujet.

En 1837, M. Milne Edwards faisait connaître avec détails la distribution des vaisseaux et la nature du mouvement circulatoire chez les Annélides (1), et jusqu'ici c'est encore le travail représentant l'état actuel de la science sur cette grande fonction organique, dans la classe des Annélides.

En 1842, le même zoologiste publiait les résultats de recherches semblables sur les Mollusques du groupe des Tuniciers (2).

Dans ces dernières années, après diverses observations importantes dues à M. Delle Chiaje, à M. de Quatrefages, à M. Souleyet, etc., M. Milne Edwards est conduit encore à porter ses investigations sur les divers types de Mollusques Céphalopodes, Gastéropodes et Acéphales. Ce sont ses observations publiées récemment qui représentent aussi l'état actuel de nos connaissances sur le trajet des vaisseaux et sur la distribution du fluide nourricier chez les Mollusques (3).

A la même époque je dirigeais mon attention sur l'organisation des vers, et employant des procédés d'investigation nouveaux pour l'étude de ces animaux inférieurs, je parvenais à reconnaître la disposition du système vasculaire et la nature du mouvement du liquide sanguin, dans les diverses classes auxquelles on rattache l'ensemble de ces êtres (4).

La circulation des Myriapodes et des Arachnides, du groupe des Scorpionides, a été aussi, il y a peu d'années, l'objet de

tacés, lues à l'Académie des Sciences, le 15 janvier 1827, publiées dans les *Annales des Sciences naturelles*, t. XI, p. 283 et 352 (1827).

(1) *Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang dans les Annélides* (*Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. X, p. 193 [1837]).

(2) *Mémoire sur les Ascidies composées* (*Mém. de l'Académie des Sciences*, t. XVIII, p. 217.

(3) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. XX, p. 261 et 750 (1845), et *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. III, p. 257; t. VIII, p. 37.

(4) *Bulletin de la Société philomatique*, p. 62 et 67 (1846); *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. XXIV, p. 601 (1847), et *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. VII, p. 87; t. VIII, p. 119 et 271.

recherches importantes dues à l'un des plus savants anatomistes de l'Angleterre, M. Newport (1). Le mémoire publié sur ce sujet est rempli de détails admirablement étudiés comme tout ce qui est étudié par M. Newport ; mais ce naturaliste n'ayant pu examiner que des animaux conservés dans l'alcool, il reste à vérifier les faits sur la nature vivante.

Ainsi, parmi les Mollusques, ce sont les Ptéropodes et les Bryozoaires qui réclament encore les investigations des anatomistes et des physiologistes.

Parmi les Annelés, ce sont les Arachnides (2), et peut être les Insectes.

J'ai rappelé ces travaux sur les animaux invertébrés, pour montrer comment j'ai été amené à entreprendre de nouvelles recherches sur le mode de circulation dans les Insectes.

Après les observations nombreuses faites sur ce sujet par les plus habiles anatomistes en France, en Allemagne, en Angleterre, la manière dont s'effectue cette fonction dans ce grand type zoologique semblait être connue.

Les naturalistes étaient persuadés que nous possédions sur ce point la connaissance entière des faits généraux.

Cependant une circonstance me frappait ; comparant l'organisation si élevée des Insectes avec celle des autres Annelés et des Mollusques, je m'expliquais difficilement la dégradation si complète du système vasculaire qu'on admettait pour ces animaux.

J'étais bien loin, sans doute, de m'attendre à rencontrer ce que j'ai observé ensuite. Comme Malpighi l'avait supposé il y a deux siècles, comme Cuvier d'abord l'avait supposé aussi, je crus pouvoir soupçonner encore l'existence de vaisseaux qui auraient échappé aux recherches des anatomistes.

Choisissant alors les Insectes de la plus grande dimension, je les injectai par le vaisseau dorsal, espérant ainsi mettre en évi-

(1) *Philosophical Transactions of the royal Society of London*, part. I, p. 243 (1843).

(2) Récemment j'ai étudié l'appareil circulatoire chez les Arachnides fileuses ou Aranéides. J'ai exposé les principaux résultats de mes observations à la Société philomatique. — Voy. *l'Institut*, p. 259 (1848).

dence les ramifications les plus fines s'il en existait : car cela m'avait déjà réussi complétement pour l'étude du système vasculaire chez les Vers. Il fallut bientôt me convaincre que ma supposition n'était pas fondée.

§ III

Avant de développer le résultat de mes observations sur la nature de la circulation chez les Insectes, je crois nécessaire d'indiquer au moins les progrès que la science a faits successivement dans cette question. En mentionnant les diverses opinions émises tour à tour, mon point de départ se trouvera ainsi précisé, même pour les personnes qui n'auraient pas suivi les recherches antérieures. Je m'arrêterai peu sur les travaux de chaque observateur en particulier, un naturaliste belge, M. Verloren, ayant, dans un mémoire récent, indiqué avec soin les observations précédentes (1).

Les opinions, touchant la circulation des Insectes, émises dans la science se réduisent à trois : celle de Cuvier ; celle qui a pris naissance dans les observations de Carus, qui a été confirmée ensuite et étendue par une foule de faits constatés par plusieurs anatomistes ; et enfin, celle de M. Léon Dufour se bornant à une entière négation de tout mouvement circulatoire, comme de toute trace de vaisseaux quelconques ; opinion à la vérité qui ne fut jamais partagée par d'autres.

Swammerdam, Malpighi, Lyonet, n'avaient pas d'idée précise sur le mode de circulation du fluide nourricier dans les Insectes. Mais, avec beaucoup de raison, ils ont considéré le vaisseau dorsal comme un cœur, comme un centre de circulation. Ainsi que le fait justement remarquer M. Verloren, Swammerdam avait déjà des notions assez exactes sur la structure de cet organe.

Cuvier, qui sut porter si heureusement son attention sur les faits les plus considérables en zoologie, devait s'attacher à l'étude des grandes fonctions physiologiques chez les Insectes. Il recher-

(1) *Memoire en reponse a la question suivante :* Éclairer par des observations nouvelles le phénomène de la circulation dans les Insectes, en recherchant si on peut le reconnaitre dans les larves des différents ordres de ces animaux. — Académie royale de Belgique — *Memoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers*, t. XIX (1847)

cha par la dissection les vaisseaux de ces Articulés (1). Il n'en trouva point d'autres que le vaisseau dorsal. Ne sachant concilier l'existence d'une circulation véritable avec l'absence du système vasculaire, le célèbre auteur de l'*Anatomie comparée* crut que tout mouvement circulatoire disparaissait chez ces animaux.

A l'appui de ce qu'il croyait être la réalité, il trouva une explication ingénieuse, bien souvent répétée depuis (2).

« Le fluide nourricier, disait-il, ne pouvant aller chercher l'air, » c'est l'air qui vient le chercher pour se combiner avec lui. »

Comme les trachées se ramifient dans le corps entier de l'animal, l'air devait ici aller chercher le sang, de même que le sang va chercher l'air dans les animaux à respiration pulmonaire ou branchiale. Selon notre illustre anatomiste, le fluide nourricier n'avait aucun mouvement; suivant son expression, il était en repos. Néanmoins, Cuvier ne cessa de considérer le vaisseau dorsal comme un vestige de cœur.

En 1827, les observations de Carus présentèrent la question relative au mode circulatoire des Insectes sous un jour tout nouveau (3). Soumettant à l'examen microscopique des larves transparentes, comme le sont les larves d'Éphémères, d'Agrions, etc., le célèbre anatomiste de Leipzig distingua parfaitement un mouvement du fluide nourricier, mouvement en général très rapide. Il vit le sang, après avoir parcouru le vaisseau dorsal, d'arrière en avant s'épancher dans la tête, puis être ramené d'avant en arrière, en baignant toutes les parties du corps et suivant des courants et pour ainsi dire des canaux limités seulement par les organes.

M. Carus vit aussi, de la manière la plus distincte, les mouvements du vaisseau dorsal sous l'influence desquels s'effectuent la sortie et la rentrée du liquide nourricier.

(1) *Sur la nutrition dans les Insectes* (*Mém. de la Société d'hist. nat. de Paris*, t. I, 34 [1797], et Reil, *Archiv für die Physiologie*, Bd. V; S. 102).

(2) *Leçons d'Anatomie comparée*, recueillies par MM. Duméril et Duvernoy, t. IV, p. 165 (1805).

(3) *Entdeckung eines einfachen, vom Herzen aus bescheulnigten Blütlaufes in den larven Netzflugelicher Inseckten*, et *Fernere Untersuchungen über blutlauf in Kerfen* (*Nova Acta Physica*, vol. XV, p. II, p. 1, tab. II [1831])

Il n'y avait plus de doute ; il existait chez les insectes une véritable circulation.

Les faits constatés par M. Carus pouvaient être vérifiés sans beaucoup de peine. Ils ne tardèrent pas à l'être par plusieurs autres naturalistes.

Presque aussitôt ils furent confirmés par une observation différente et de la plus haute importance. M. Straus Durckheim, comme on le sait, fit connaître avec beaucoup de soin la structure du vaisseau dorsal chez le Hanneton commun (1). Il constata l'existence d'une portion cardiaque et d'une portion aortique, l'existence d'ouvertures et de valvules dans la portion cardiaque, de nature à déterminer la rentrée du sang et à empêcher sa sortie.

Ainsi il fut établi désormais que le vaisseau dorsal des Insectes n'était pas un tube simple, comme généralement on le croyait jusqu'alors.

En 1832 M. Wagner (2) vérifie tout à la fois les observations de M. Carus et de M. Straus, et le résultat principal de ses recherches, c'est la confirmation des faits signalés par ses devanciers.

Peu de temps après, M. Bowerbank en Angleterre (3) porte aussi ses investigations sur les Éphémères, et c'est encore une confirmation des mêmes faits.

Je n'ai pas besoin de m'étendre sur toutes les petites observations du mouvement du fluide nourricier, dans les ailes, dans les pattes, dans les antennes ; observations dues principalement à Lyonet (4), à Baker (5), à Behn (6), à Tyrrel (7), à Burmeister (8), à Nicolet (9), etc., etc.

(1) *Considérations sur l'anatomie des animaux articulés*, p. 356 (1828).

(2) *Beobachtungen uber den Kreislauf des Blutes und den Bau des Rucken gefæsses bei den Insecten* (*Isis*, 1832, S. 320, u. 778, tab. II).

(3) *Entomological Magazine*, t. I, p. 239 (1833).

(4) Lesser, *Théologie des Insectes*, t. II, p. 84, note (1742).

(5) *The microscope made easy*, p. 130 (1743).

(6) *Endeckung eines von den Bewegungen des Ruckengefæsses unhabangingen und mit einem besondern Bewegunsorgane Versehenen Kreislaufes in den Beinen Halbflugelicher Insecten* (*Muller's Archiv*, 1835, S. 554, taf. XIII, fig. 13 u. 14).

(7) *Proceedings of the royal Society*, vol. III, p. 317 (1835).

(8) *Handbuch der Entomologie*, t. I, S. 436-446 (1832).

(9) *Annales des Sciences naturelles*, 3[e] série, t. VII, p. 60 (1847).

Par suite des travaux de ces naturalistes, il est acquis à la science que le sang chez les Insectes pénètre dans tous les espaces interorganiques et dans les moindres passages intermusculaires (1).

Ce sont les faits admis dans tous les ouvrages généraux. On peut consulter à cet égard ceux de M. Milne Edwards (2), de M. Duvernoy (3), et de bien d'autres encore, qu'il n'est pas utile de rappeler ici.

Les observations des savants que je viens de citer depuis Carus forment une période bien marquée touchant les connaissances des naturalistes, sur le phénomène de la circulation dans les Insectes. Après eux, un zoologiste dont je me plais toujours à citer le nom, parce que ses recherches portent à un haut degré l'empreinte d'une conscience, d'une sagacité et d'un talent de l'ordre le plus élevé, a fait faire un pas sensible à cette question si importante de la physiologie des animaux invertébrés. M. Newport, dans l'article INSECTES, de l'*Encyclopédie d'Anatomie* (4), ne s'est pas contenté de résumer les observations de ses prédécesseurs. Il a vu plus ; il a ajouté de nouveaux faits.

M. Newport a reconnu l'existence d'un canal régnant toujours au-dessus du système nerveux (5). Il a reconnu aussi, ce qui était

(1) « ... L'existence d'une circulation chez les Insectes, circulation qui s'ac- » corde d'ailleurs avec la place élevée qu'occupent ces animaux dans l'échelle » zoologique, est un fait désormais acquis à la science, bien qu'il reste encore un » assez grand nombre de points à éclaircir. » — Et en note : — « M. Léon Dufour » est, à ce que nous croyons, le seul entomologiste qui aujourd'hui refuse toute » espèce de mouvement circulatoire ; mais un témoignage négatif, quel que soit » d'ailleurs son poids, ne peut infirmer une foule de faits positifs. Celui de » M. Léon Dufour prouve seulement que, dans les Hémiptères, l'organisation du » vaisseau dorsal est peut-être plus simple que chez les autres Insectes. » Lacordaire, *Introduction à l'Entomologie*, t. II, p. 69 (1838).

(2) *Eléments de zoologie.*

(3) *Leçons d'anatomie comparée de G. Cuvier*, 2e édit., t. VI, p. 414, 410, etc. (1839).

(4) Article INSECTA. *Cyclopædia of Anatomy and Physiology*, by Todd, vol. II, p. 980.

(5) « Besides the parts now described, there is also another which is connected with and forms part of the vascular system, but the existence even of which has hitherto been almost overlooked. This is a distinct vascular canal, which is exten-

plus important encore, la présence de canaux assez bien délimités, régnant sous la paroi supérieure de l'abdomen, et servant à ramener le sang des cavités du corps jusqu'aux orifices auriculo-ventriculaires du vaisseau dorsal (1).

M. Newport, par ses études sur les corpuscules du sang dans les larves et dans les Insectes adultes a encore enrichi la science de faits qui ont ici une valeur considérable (2).

En dernier lieu, je dois mentionner le travail de M. Verloren sur la circulation des Insectes; travail dont la publication eut lieu bien peu de temps avant la communication des principaux résultats de mes propres recherches; communication faite à l'Académie des scicences, le 17 mai 1847. Le naturaliste belge n'a rien ajouté de bien nouveau relativement à la question générale; mais il a apporté de nouvelles observations de détails sur un assez grand nombre d'espèces. Il s'est attaché à expliquer la manière dont s'effectue la rentrée du sang dans le vaisseau dorsal. Il a énuméré avec soin les types sur lesquels ont porté les investigations des précédents observateurs.

M. Verloren se prononce d'une manière formelle contre l'existence de vaisseaux autres que le vaisseau dorsal dans le corps des Insectes. Certains physiologistes, ou comprenant difficilement une véritable circulation sans un appareil vasculaire complet, ou apercevant sous le microscope, chez des larves trans-

ded along the upper surface of the abdominal portion of the cerebrospinal cord in perfect Lepidopterous Insects, and which we have traced, from the thorax to the termination of the cord. We have designated this structure the *supra-spinal vessel*. It is placed immediately above the cord, and is covered by transversal muscular fibres, which exclude it from the abdominal cavity and give to the whole cord when removed from the body and examined by transmitted light, a flocculent appearance. » *Loc. cit.*, p. 980

(1) We believe also that we have seen distinct vessels passing transversely across the dorsal surface of each segments in the direction of the anterior part of each chamber of the dorsal vessel, in the large pupa of *Acherontia atropos* and *Sphinx ligustri* — *Loc. cit.*, p. 979.

(2) *On the structure and developpement of the blood corpuscles in Insects and other invertebrata, and its comparison with that of man and the vertebrata* (*Proceedings of the royal Society*, t. IV, p. 544. Février 1845).

parentes, des courants assez bien délimités, ont été portés à admettre l'existence de parois, c'est-à-dire de vaisseaux proprement dits. M. Bowerbank (1) a professé cette opinion, ainsi qu'un naturaliste hollandais, M. Brants (2). Nous verrons bientôt que la vérité est plutôt du côté de M. Verloren. Ce sont certainement des trachées que M. Müller a considérées chez les Phasmes comme des vaisseaux se distribuant aux ovaires (3).

Enfin, la troisième opinion relative au phénomène de la circulation appartient tout entière et exclusivement à M. Léon Dufour. Comme on le sait, c'est une dénégation complète

Si M. Léon Dufour, par ses travaux si nombreux et si importants sur le canal digestif et les organes de la génération des Insectes, n'était considéré à juste raison comme une grande autorité, quand il s'agit de l'anatomie de ces animaux, je croirais devoir passer sous silence tout ce qu'il a écrit à l'égard de la circulation dans ce type zoologique (4). Mais, à raison de l'autorité dont jouit M. Léon Dufour, à raison bien plus encore de l'estime que nous professons pour ses nombreux travaux, je rappellerai au moins ce qu'il a dit sur ce sujet en plusieurs circonstances. Il s'est, je crois, prononcé pour la première fois dans ses *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères*, publiées en 1833. Dans cet ouvrage, il indique le vaisseau dorsal comme étant *la chose la plus problématique* et la plus *controversée* de l'anatomie des Insectes (5) Il parle de la structure du vais-

(1) *Entomological Magazine*, t. I, p. 239 (1833).

(2) *Bejdrage tot de Kennis der Monddeelen van eenige Vliesvleugelige gekorvenen* (Insecta hymenoptera) door Dr A. Brants (p. 87), in *Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie uitgegeven*, door J. Van der Hœven en W.-H. de Vriesse (VIIIe partie, p. 71. Leyde, 1841).

(3) *Nova Acta physico-medica*, t. XII, part. II, p. 553 et suiv., pl. 2 (1825).

(4) « Dans les sciences d'observation, un fait est ou n'est pas. S'il est, qu'importent ces autorités qui l'ont rejeté ; et s'il n'est pas, qu'importent aussi celles » qui l'ont admis? » Serres, *Anatomie comparée du cerveau*, t. II, p. 32 (1826).

A mon avis, on ne saurait trop se pénétrer de cette réflexion si pleine de justesse.

(5) « DU CORDON DORSAL, APPELÉ VAISSEAU DORSAL. — C'est ici, *sans contredit*, le point le plus problématique et le plus controversé de l'anatomie et de la phy-

seau dorsal, si bien décrite par M. Straus, comme d'une pure fiction. Enfin, il regarde comme établi, en *principe* il est vrai, « que, dans les animaux où il y a une circulation générale d'air, » celle-ci remplace ou exclut la circulation générale du sang ou » d'un liquide analogue (1). »

Depuis cette époque, l'opinion de M. Léon Dufour n'a pas été ébranlée par les nouvelles observations de plusieurs naturalistes. Dans ses recherches sur l'anatomie des Orthoptères, des Hyménoptères et des Névroptères, il affirme encore que le vaisseau dorsal, pour lui un simple cordon, n'offre point de cavité intérieure, et moins encore un liquide circulatoire. Ses investigations ont porté cependant, dit il, sur les Orthoptères, qui sont les plus grands des Insectes (2). Il fait observer aussi que les recherches des naturalistes ont porté spécialement sur des larves. Or, pour lui, s'il s'agit des larves, c'est une tout autre

» siologie des Insectes. Quoiqu'il soit devenu l'objet de dissections ardues, d'ex- » périmentations répétées, et de sérieuses explications de la part de divers zoo- » tomistes tant anciens que contemporains, on se demande encore si ce cordon » est un organe ou un *simulacre d'organe* sans fonction, un simple vestige. » L. Dufour, *Recherches sur l'anatomie et la physiologie des Hémiptères*, p. 272 (1833) (*Mémoires des savants étrangers*, t. IV.)

(1) M. Léon Dufour ajoute : « *Ces deux systèmes circulatoires sont* INCOMPATI- » BLES. *Je m'abstiens d'énumérer les conséquences qui découlent naturellement de* » *cette proposition* ; ELLES SONT PAR TROP ÉVIDENTES. » *Loc. cit.*, p. 276.

Cependant je dois confesser que ces conséquences si évidentes ne m'ont jamais frappé. Je saisis même peu de quelle nature de conséquences il est ici question.

(2) Après avoir décrit d'une manière générale la position du vaisseau dorsal, M. Léon Dufour s'exprime ainsi : « Quoique ce cordon (le vaisseau dorsal) ait » dans quelques circonstances un mouvement propre, celui-ci n'est certainement » que le résultat de *la simple contractilité de tissu, mise en jeu*, une espèce de *fré-* » *missement* [illegible] commun à beaucoup de tissus vivants. Malgré son *appa-* » *rence tubuleuse*, les investigations les plus attentives, soit à la loupe, soit au » microscope, ne m'y ont jamais démontré dans les Orthoptères, qui sont pour- » tant les plus grands des Insectes, l'existence ni de valvules ou de divisions à » ce cordon, *ni d'une cavité intérieure, ni encore moins d'un liquide circulatoire.* » *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères* (*Mémoires des Savants étrangers*, publiés par l'Académie des Sciences, t. VII, p. 188 (1841)).

question que s'il s'agissait des Insectes adultes. Mais cette question, il ne l'aborde pas; il compte l'étudier par la suite (1).

Dans un Mémoire, ayant surtout pour objet cette question relative à la circulation des Insectes (2), M. Léon Dufour soutient toujours avec ardeur la même thèse. Le type sur lequel il s'appuie appartient cette fois à la famille des Muscides (*Sarcophaga hæmorrhoïdalis*. Le vaisseau dorsal est appelé ici l'*organe dorsal;* il est décrit comme composé d'un axe et de ses ailes. L'axe serait toujours un simple cordon sans cavité, ni division, fixé par un bout à la partie postérieure du tégument dorsal, et par l'autre à l'*origine du ventricule chylifique, sans pénétrer dans la cavité de celui-ci.*

Assurément, les personnes qui ne sont pas totalement étrangères à l'organisation des Insectes seront bien persuadées que le vaisseau dorsal ne pénètre pas dans le ventricule chylifique. Mais comment ne pas s'étonner en voyant M. Léon Dufour, qui s'est montré si souvent habile observateur, donner cette description du vaisseau dorsal des Insectes; alors que cet organe est décrit et représenté avec une grande exactitude par M. Straus

(1) « Je pense donc encore aujourd'hui que celui-ci (le vaisseau dorsal) n'est » qu'un organe déchu de toute attribution physiologique, de toute espèce de fonc- » tions; qu'il n'est qu'un rudiment, un vestige du cœur des Arachnides; qu'il » ne saurait être un organe sécréteur de la graisse, comme l'avance M. Marcel » de Serres; que dans les espèces soumises à mon scalpel, et ce nombre s'élève » déjà à sept ou huit cents, je n'ai rien vu qui ressemble à un cœur à huit cham- » bres et à valvules, comme le prétend M. Straus — Remarquez bien que mes » assertions sur ce point se bornent exclusivement aux Insectes parfaits, c'est- » à-dire à cet état où les organes ont acquis le suprême degré de leur développe- » ment. Malpighi, Lyonet et quelques partisans de la circulation dans les In- » sectes, ne nous donnent comme faits positifs ou prétendus tels que des recher- » ches *qui concernent les larves.* C'est une *tout autre question*, que je n'aborde » pas en ce moment, et que j'étudierai par la suite; je ferai observer seulement » qu'on s'est souvent laissé entraîner à de hasardeuses inductions en pareil cas. » *Loc. cit.*, p. 289.

(2) *Études anatomiques et physiologiques sur une Mouche, dans le but d'éclairer l'histoire des métamorphoses et de la prétendue circulation des Insectes* (*Annales des Sciences naturelles;* 2e série, t. XVI, p. 5 [1841]).

chez le Hanneton (1); par M. Burmeister, chez la larve du Calosome (2); par M. Newport, chez le Lucane, l'Asile, la Vanesse, etc. (3); et tout récemment par M. Verloren, chez le Chironome (*Chironomus plumosus*) (4), et chez plusieurs autres? Les chambres du vaisseau dorsal, dans certaines espèces de grande taille, sont même si évidentes qu'on les distingue parfaitement sans le secours d'une loupe.

Il n'est donc pas utile de s'étendre davantage sur ce point : tous les faits essentiels, toutes les opinions, sont suffisamment indiqués.

Comme la plupart des questions physiologiques d'une haute importance, le phénomène de la circulation chez les Insectes a été l'objet des recherches d'un grand nombre de naturalistes éminents ; en effet, quel intérêt ne doit pas attacher à la connaissance précise d'une fonction organique de cet ordre, dans la classe la plus considérable du règne animal, celle dont les représentants sont plus nombreux que ceux de toutes les autres classes réunies.

Le type zoologique qui nous occupe ici a des caractères propres dans l'organisation interne, comme dans la structure des parties externes. Nécessairement, il importait au plus haut degré de se mettre à même d'apprécier ce qu'il offre aussi de particulier quant au mode de circulation. On ne pouvait donc assez s'attacher à l'étudier par tous les moyens.

L'état actuel de la science sur ce point, jusqu'au moment où j'ai apporté le résultat de nouvelles recherches, était donc représenté par les observations de Carus, confirmées et étendues par Wagner, Bowerbank, Newport, Verloren, etc. On peut réduire à ces termes les résultats fournis par les investigations de tous ces naturalistes.

(1) *Considérations générales sur l'anatomie des Articulés*, p. 356, pl. 8, fig. 7, 8, 9, 10 (1828).

(2) *Handbuch der Entomologie*, t. I, S. 154 (1832).

(3) *Cyclopædia of Anatomy and Physiology*, by Todd, t. II, art. Insecta, p. 497 et 498, fig. 433 et 436.

(4) *Mémoire en réponse à la question suivante*, etc. (*Mémoires couronnés et Mém. des savants étrangers de l'Académie de Bruxelles*, t. XIX).

Chez les Insectes, il existe un vaisseau dorsal, centre de la circulation, ayant une portion cardiaque divisée en plusieurs chambres pourvues d'orifices latéraux pour la rentrée du sang, et une portion aortique destinée à porter le fluide nourricier vers la partie antérieure du corps. Le sang parvenu ainsi dans la tête se répand dans tous les espaces inter-organiques pour être ramené au vaisseau dorsal, en suivant des courants d'avant en arrière. Le liquide nourricier baigne par conséquent tous les organes, s'infiltre jusque dans les parties les plus profondes de l'économie jusqu'aux extrémités des appendices, sans y être conduit par des vaisseaux; les trachées recevant simplement le contact du sang, par les courants qui viennent à les baigner.

Ceci bien précisé, nous verrons maintenant de quelle façon nous devons décrire aujourd'hui d'une manière générale le mode de circulation chez les Insectes.

§ IV.

Expériences. — Toujours on observait la circulation du sang dans les Insectes par le même procédé; toujours on voyait à peu près les mêmes choses. La question pouvait ainsi rester longtemps au même point. Il y avait pourtant un moyen simple de suivre chez ces Articulés tout le trajet du fluide nourricier; il suffisait de pousser des injections de liquide coloré. On n'a pas eu recours à ce procédé, ou si l'on y a eu recours, on n'a pas réussi à en tirer parti. Néanmoins, parmi les animaux invertébrés, il y en a peu où ce moyen d'investigation donne aussi facilement de bons résultats.

Souvent, à l'exemple de mes devanciers, j'avais examiné par transparence des larves de Névroptères et de Diptères. Comme eux, je m'étais convaincu de l'existence du mouvement circulatoire, des mouvements du vaisseau dorsal, du mouvement et de la direction des courants sanguins dans les espaces inter-organiques. J'étais convaincu de l'exactitude de leurs observations sous ces divers rapports.

Mais je ne pouvais m'empêcher de soupçonner qu'il existât

quelque chose de plus, une complication analogue à celle des autres appareils organiques des Insectes.

Comme je l'ai déjà dit, ainsi que je l'avais expérimenté ailleurs, les injections faites avec le soin convenable, chez des espèces d'une assez grande taille, me paraissaient très propres à fixer mes idées.

J'eus recours à ce moyen en diverses circonstances sans obtenir de résultat satisfaisant : plus tard j'y revins avec la ferme résolution d'y mettre toute la persévérance possible. Le liquide que j'avais employé avec succès pour l'injection des Vers me semblait aussi être plus propre qu'aucun autre à l'injection des Insectes (1).

Successivement, je dirigeai mes expériences sur des larves et sur des Insectes adultes, sur des Coléoptères, des Orthoptères, aussi bien que sur des Diptères et des Hyménoptères. D'abord, je prenais les plus grandes précautions pour qu'aucun accident ne pût me jeter dans l'erreur. Mon premier soin était d'ouvrir l'animal par la partie supérieure, et de dégager le vaisseau dorsal dans toute sa longueur. Cette préparation achevée, je pratiquais une ouverture dans l'une des chambres postérieures, et tout

(1) Comme beaucoup d'autres liquides colorés seraient tout à fait incapables de fournir un bon résultat dans ces sortes de recherches, soit à cause de leur poids, soit à cause de leur faible coloration, soit à cause encore de la facilité avec laquelle ils pourraient s'attacher aux organes, les teindre, les salir, et rendre ainsi les préparations défectueuses, comme aussi je désire beaucoup que tous les naturalistes puissent vérifier des faits aussi facilement *vérifiables*, j'indiquerai ici la nature de mon injection. Rien de plus simple. C'est du bleu de Prusse broyé à l'huile, celui dont les peintres font usage. Je délaie cette couleur dans l'essence de térébenthine rectifiée, de manière à obtenir un liquide très limpide et cependant très foncé.

L'avantage du bleu est de donner une couleur intense avec peu de matière, et d'avoir un poids assez léger pour demeurer longtemps en suspension : d'ailleurs le bleu de Prusse se dissout même un peu dans l'essence. La plupart des autres couleurs sont mauvaises pour les injections délicates. Le vermillon et le minium sont trop lourds et précipitent trop vite, on ne réussit pas à les faire pénétrer dans des espaces étroits. Les couleurs végétales, comme les laques, le carmin, etc., se dissolvent, mais elles donnent une coloration si faible qu'on ne les distingue pas nettement dans les vaisseaux.

aussitôt j'y faisais pénétrer l'injection. Rien de plus facile que de remplir ce vaisseau dorsal, quand on agit avec le soin exigé par l'extrême délicatesse d'un organe de cette nature.

En disséquant la tête d'individus ainsi injectés, en mettant à nu les ganglions cérébroïdes, je distinguai sans peine la portion aortique du vaisseau dorsal passant sous ces centres nerveux, s'élargissant un peu ensuite, et fournissant quelques branches fort courtes.

M. Newport avait déjà vu cette terminaison chez la Vanesse de l'ortie (*Vanessa urticæ*). Mais sous le poids de l'injection, l'extrémité du vaisseau et les petites branches qui en dérivent se dilatent considérablement. On voit de la manière la plus distincte les parois vasculaires devenir de plus en plus minces, ou de moins en moins résistantes. Ces branches s'évasent alors vers leur extrémité, et retiennent difficilement le liquide injecté. Enfin, on voit que le vaisseau dorsal se termine dans la portion supérieure de la tête ; que là, ses parois finissent.

Cette expérience répétée un grand nombre de fois sur les espèces les plus différentes, il n'y avait plus moyen d'en douter. Le vaisseau dorsal ne présente point de branches sur son trajet, et ses divisions antérieures ne sont en réalité que des indices de branches ; elles ne se prolongent pas même jusqu'à la partie tout à fait antérieure de la tête.

Continuant à injecter des Insectes par leur vaisseau dorsal, je m'attachais à y faire passer une assez grande quantité de liquide. L'injection se répandait naturellement dans les cavités de la tête, puis dans celles du thorax, puis dans celles de l'abdomen. Ayant soin de placer mes préparations dans l'eau, le liquide introduit dans les lacunes, plus léger que l'eau, venait tout aussitôt à la surface, et ne pouvait rester que dans les endroits où il était réellement enveloppé.

On devait s'attendre à ne plus conserver de liquide injecté que dans le vaisseau dorsal, sachant où il se termine, sachant comment les parois disparaissent. Cependant, l'injection avait pénétré ailleurs ; le système trachéen avait pris la couleur du liquide injecté.

Au premier abord, pouvait on croire à une rupture, et à l'en-

trée du liquide dans les tubes trachéens eux-mêmes? A ce moment, je comprenais peu encore ce que je voyais; mais j'opérais sur des Insectes vivants, dont l'appareil respiratoire était par conséquent rempli d'air. Or, souvent j'avais tenté de remplir ce système avec des matières colorantes dans le but de le rendre plus distinct, et d'en conserver des préparations; j'avais pu me convaincre ainsi de l'impossibilité de faire pénétrer le moindre atome dans les trachées d'un Insecte vivant. Je ne m'expliquais nullement ce qui s'était passé.

Ouvrant alors les plus gros troncs trachéens, je vois s'échapper non pas le liquide injecté, mais de l'air. Dans les tubes d'où l'air a été expulsé, sans doute, par une pression un peu forte, je ne trouve pas de liquide. Il n'y a plus de doute, ce sont les parois qui recèlent le liquide coloré.

Ont-ils été imbibés? Ont-ils subi une véritable teinture? Telle est la question qu'on pourrait se poser. Certainement, ce n'est pas cela.

L'injection que j'emploie n'adhère pas aux tissus, ne laisse aucune salissure, aucune trace de son passage. Tous les organes qui ont subi son contact demeurent parfaitement nets.

J'examine sous la loupe et sous le microscope des fragments de trachées; je tire avec précaution le fil spiral, interposé entre les deux membranes ou tuniques, constituant ces tubes aériens; et en même temps, je fais couler le liquide coloré. Toute incertitude est impossible. Le liquide injecté a passé entre les deux membranes des trachées, et cela jusqu'aux extrémités les plus déliées. L'injection a suivi ici le trajet que suit le fluide nourricier. Traversant le vaisseau dorsal, elle s'est répandue dans toutes les lacunes inter-organiques. Parvenue dans les lacunes avoisinant l'origine des tubes respiratoires, elle s'est introduite entre les deux tuniques trachéennes.

Puisque le sang, après avoir passé dans la longueur du vaisseau dorsal, s'épanche aussitôt dans des lacunes, on devait arriver à constater les mêmes faits en injectant de suite par ces méats compris entre les viscères: ce qui devenait alors beaucoup plus facile.

En effet, soit que l'on introduise le liquide coloré par le vaisseau dorsal, soit qu'on le fasse pénétrer directement dans les lacunes, on remplit de suite tout l'ensemble de l'appareil de la circulation.

Certes, il est bien évident que l'injection suit le trajet ordinaire du sang, quand elle s'infiltre entre les membranes trachéennes ; mais si un doute était possible à cet égard, d'autres preuves ne manqueraient pas. Peu de temps après que j'eus exposé mes recherches à l'Académie des Sciences, M. Newport songea à un moyen de vérification ; il examina sous le microscope si des corpuscules du sang se trouvaient engagés entre les membranes trachéennes ; il les trouva, et fit part, je crois, de cette confirmation au congrès scientifique d'Oxford, au mois de juillet 1847. Depuis, j'ai recherché de mon côté les corpuscules du sang entre les tuniques des tubes respiratoires chez un grand nombre d'espèces, et toujours je suis parvenu à en rencontrer. Si l'on place un fragment d'un gros tronc trachéen sous le microscope, et si l'on tire avec précaution le fil spiral, on fait couler le liquide sanguin, et il est rare de ne pas voir surnager quelques corpuscules.

En outre, si la plupart des Insectes ont le sang incolore et les trachées également sans coloration, il y en a parmi eux qui ont les trachées soit grisâtres, soit jaunâtres, ou même un peu rougeâtres. Or, quand on ouvre une de ces espèces dont les trachées sont colorées, le sang étant en petite proportion peut paraître incolore ; mais si dans un tube étroit on parvient à en amasser une quantité assez forte, on le trouve gris chez les espèces qui ont les trachées grises, jaune chez celles dont les tubes respiratoires sont jaunâtres. En un mot, les organes de la respiration prennent la nuance qu'affecte le fluide nourricier.

Rien de plus remarquable et de plus élégant qu'un Insecte convenablement injecté. Toutes les trachées, qui se ramifient en branches si nombreuses et si fines sur tous les organes, sont colorées par l'injection. Cependant, comme je viens de le dire, pas la plus petite gouttelette de liquide n'a pénétré dans leur intérieur.

La structure de ces tubes respiratoires se trouve ainsi expliquée : ils sont formés, comme on le sait, de deux membranes, entre lesquelles se trouve interposé un fil solide, contourné en spirale. Puisque c'est entre les deux membranes que pénètre le liquide sanguin, celui-ci se trouve ainsi de toutes parts en contact avec l'air contenu dans l'intérieur des trachées. L'usage du fil spiral se montre maintenant sous un double rapport ; il ne sert pas seulement à donner la résistance et l'élasticité nécessaires aux tubes aérifères ; il sert encore à maintenir, écartées l'une de l'autre, les deux tuniques trachéennes, et à les tenir béantes près des orifices respiratoires pour livrer passage au fluide nourricier. La membrane interne seule se continue avec le tégument qui borde les stigmates.

Quand les trachées des Insectes deviennent vésiculeuses, leur fil spiral disparaît. Les deux tuniques se rapprochent l'une de l'autre. Alors on distingue ordinairement entre elles des canaux extrêmement nombreux et d'une très grande finesse qui les parcourent en tous sens ; mais ils ne m'ont jamais offert rien de bien régulier.

En résumé, si l'on injecte un Insecte par le vaisseau dorsal, le liquide, après l'avoir traversé dans toute sa longueur, s'épanche dans les lacunes de la tête et du thorax, vient se répandre aussi dans les lacunes abdominales, et baigner tous les organes. Il pénètre alors entre les deux membranes trachéennes, par les lacunes qui entourent l'origine des tubes respiratoires ; puis il est ramené dans le vaisseau dorsal par des canaux efférents, qui s'étendent sous la paroi supérieure de l'abdomen depuis la base des faisceaux trachéens jusqu'aux orifices auriculo-ventriculaires du vaisseau dorsal.

Ces canaux, déjà aperçus par M. Newport, sont formés presque exclusivement de tissu cellulaire aggloméré ; ils ne sont par conséquent que peu ou point isolables par la dissection. Si l'on injecte un Insecte directement par les lacunes, le liquide revient en partie dans ces canaux efférents, et de là dans le vaisseau dorsal, comme le fait le sang lui-même. Ainsi, pour remplir le vaisseau, il n'est pas nécessaire de l'injecter directement ; on le remplit même d'autant mieux en faisant passer d'abord le liquide par les lacunes :

de cette manière, il reste intact ; on ne lui pratique aucune ouverture.

J'ai dû me préoccuper aussi de la nature du vaisseau ou canal *supra-spinal*, comme l'appelle M. Newport, régnant au-dessus de la chaîne ganglionnaire ; or, j'ai pu me convaincre encore par l'injection que là règne un courant du sang qui vient de s'échapper du vaisseau dorsal, comme il en règne sur les parties latérales du corps de chaque côté du tube intestinal ; seulement, un peu de tissu fibreux, plus ou moins serré suivant les types, limite mieux la colonne passant au-dessus du système nerveux.

Conclusions à tirer des expériences. — J'ai étudié la circulation chez un assez grand nombre de types de la classe des Insectes, pour avoir acquis la certitude qu'il n'y a point de différence essentielle entre les divers représentants de cette grande division zoologique. Les faits que j'ai observés ne viennent pas infirmer les faits précédemment observés ; ils s'y ajoutent, et viennent seulement infirmer certaines interprétations généralement adoptées.

La manière dont s'effectue en réalité la circulation des Insectes peut paraître encore assez simple, quand on connaît, du reste, l'organisation de ces animaux. On savait, en effet, depuis longtemps quelle était la structure des trachées ; seulement aujourd'hui, il est démontré que le fluide nourricier pénètre entre les deux membranes qui les constituent ; c'est là véritablement presque le seul fait capital à ajouter à ceux précédemment introduits dans la science. Mais, par suite de cette observation, il faut comprendre le phénomène de la circulation des Insectes d'une tout autre manière qu'on ne le comprenait : il faut comprendre également la nutrition d'une tout autre manière qu'on ne la comprenait.

Ce qui aurait dû peut-être surprendre d'après l'explication ordinaire, d'après l'explication répandue dans tous les ouvrages d'anatomie et de physiologie, c'était l'indépendance supposée

exister en quelque sorte entre l'appareil respiratoire et l'appareil circulatoire.

Les trachées, suivant l'opinion générale, ne devant se trouver au contact du liquide nourricier que par les courants traversant les lacunes comprises entre les organes.

Néanmoins on ne s'arrêta pas à cette difficulté.

En réalité, le sang va chercher l'air, exactement comme cela a lieu chez les animaux à respiration pulmonaire ou branchiale; car c'est par suite de son mouvement régulier qu'il vient s'infiltrer entre les membranes trachéennes.

A cet égard, il n'y a donc pas de différence physiologique avec ce qui existe ailleurs. Ailleurs, il est vrai, l'appareil respiratoire est localisé; et ici, il est disséminé dans toutes les parties du corps : il est *diffus*.

Ainsi, c'est la différence anatomique qui est frappante, et non pas la différence physiologique.

Certes, chez des animaux dont l'activité est aussi grande que chez les Insectes, la combustion de l'oxygène doit être rapide. Il était difficile de s'expliquer comment de larges courants sanguins pouvaient, dans leur rapide passage, prendre suffisamment l'oxygène de l'air contenu dans les trachées. La plupart de ces courants ont une épaisseur telle que la masse entière du sang ne saurait venir au contact des tubes respiratoires.

Maintenant, au contraire, tout ce qui est relatif à la réoxygénation du sang s'explique parfaitement, et se comprend de soi-même. Le fluide nourricier pénétrant entre les deux membranes trachéennes, si rapprochées l'une de l'autre, se trouve divisé par couches d'une minceur extrême; il n'est séparé de la colonne d'air que par une seule membrane.

Mais n'est-ce pas plus encore sous le rapport de la nutrition que ces tubes respiratoires, dont nous connaissons la nature actuellement, doivent arrêter notre attention? En portant de l'air dans leur intérieur, ils portent le sang dans leur périphérie. Ces trachées divisées et ramifiées à l'infini dans la profondeur de l'économie conduisent ainsi le fluide nourricier à tous les organes, à tous les muscles, au moment même où il vient de subir le con-

tact de l'air. C'est le sang nouvellement artérialisé, le sang propre à vivifier, à nourrir tous les organes, qui est porté au moyen de ces tubes si délicats et si nombreux.

Les trachées, organes de respiration essentiellement, remplissent donc aussi le rôle dévolu aux artères chez les animaux vertébrés, comme chez la plupart des Mollusques, comme chez les Crustacés et les Aranéides, c'est-à-dire le rôle de vaisseaux nourriciers.

Le sang, chez les Insectes, est fourni de cette manière aux organes dans un état de division extrême, puisqu'il y arrive par des vaisseaux de la plus grande ténuité. La nutrition et l'assimilation s'opèrent en réalité comme chez les animaux supérieurs. On en avait donc une idée bien fausse quand on supposait les organes baignés seulement par les courants de liquide sanguin.

Sous le rapport physiologique, il se passe ici encore ce qui se passe chez les Vertébrés, chez les Mollusques, chez les Crustacés.

Sous le rapport anatomique, au contraire, c'est quelque chose de tout particulier. Il n'y a plus d'organes spéciaux ; il n'y a plus de vaisseaux nourriciers faisant exclusivement l'office de vaisseaux nourriciers ; il semble que ce soient ici des organes empruntés pour la circulation, tant les trachées ont paru être jusqu'ici simplement des organes respiratoires. Néanmoins, on peut aussi considérer ces tubes presque autant comme des vaisseaux sanguins que comme des vaisseaux aériens ; ils sont en effet l'un et l'autre ; ils sont peut-être aussi bien l'un que l'autre.

Il semble que le vaisseau sanguin a plutôt emprunté le trajet du tube aérifère en se formant autour de celui-ci. Remarquons toutefois que si la trachée était réduite à une seule membrane, elle ne pourrait supporter la pression déterminée par la sortie et l'entrée de l'air. Des anévrismes se produiraient de toutes parts, et ils ne tarderaient sans doute pas à se rompre.

La présence de deux membranes, contenant entre elles un fil solide contourné en spirale, paraît d'une absolue nécessité pour constituer réellement ces tubes respiratoires : c'est cette considé-

ration surtout qui peut les faire regarder comme organe d'emprunt pour le trajet du sang.

L'espace inter-membranulaire des trachées, en rapport direct avec les lacunes, ne reçoit le fluide nourricier que par cette voie. Doit-on, d'après cela, le regarder simplement comme une continuation des lacunes?

Assurément, peu importe, il n'y a aucune incertitude sur les faits; il n'y a aucune incertitude possible aujourd'hui ni sur la disposition anatomique de ces parties, ni sur leur rôle physiologique: c'est seulement une affaire de dénomination, et alors, encore une fois, peu importe.

Les espaces inter-membranulaires des trachées reçoivent le sang des lacunes, qui, elles-mêmes, le reçoivent du vaisseau dorsal; ils sont donc véritablement la continuation des lacunes. Cependant, comme, en général, on désigne sous ce nom les espaces, les meats, compris entre les organes, espaces le plus ordinairement sans limites nettes, il faut bien reconnaître ici quelque chose d'infiniment plus parfait, les espaces inter-membranulaires étant limités comme de véritables vaisseaux.

Les trachées nous donnent en réalité l'image de vaisseaux aérifères renfermés dans des vaisseaux sanguins.

Il n'y a pas de veines proprement dites chez les Insectes. Comme chez les Mollusques et les Crustacés, le sang, conduit à tous les organes, paraît se perdre de nouveau dans le système lacunaire. C'est seulement par endosmose que le sang dans lequel est baigné l'intestin s'enrichit des produits de la digestion.

Les canaux régnant sous la paroi supérieure de l'abdomen, et ramenant le sang jusqu'aux orifices auriculo-ventriculaires du vaisseau dorsal, ont été décrits seulement par M. Newport. Cet anatomiste, examinant par transparence, avait vu ces canaux afférents si bien délimités, qu'il était porté à admettre l'existence de parois.

L'injection devait conduire naturellement à mettre en évidence la nature de ces canaux.

Comme je l'ai constaté en détachant avec tout le soin possible la paroi abdominale supérieure d'Insectes injectés, ils sont for-

més presque exclusivement de tissu cellulaire fixé au tégument même ; ils ne présentent par conséquent rien de net. Dans certaines espèces, j'ai distingué, j'ai isolé aussi des commencements de parois, mais toujours fort incomplètes.

En un mot, ces conduits efférents méritent tout à fait d'être appelés des canaux et non des vaisseaux. Il est presque inutile d'ajouter qu'ils sont toujours en nombre égal des deux côtés du corps à celui des orifices auriculo-ventriculaires du vaisseau dorsal.

Le vaisseau dorsal doit contenir surtout du sang veineux, du sang qui a servi à la nutrition. Ceci paraît évident, d'après la disposition anatomique des organes servant à la circulation chez les Insectes.

Du reste, le fluide nourricier s'artérialisant par son passage dans la périphérie des tubes trachéens, il est tout simple que le centre de la circulation renferme du sang, ayant besoin de ce passage pour être rendu propre à la nutrition.

Les canaux efférents, à la vérité, plongeant jusqu'à la base des organes respiratoires, il se pourrait qu'ils reprissent une certaine quantité du sang qui vient de subir le contact de l'air ; il y aurait alors mélange.

Ainsi, d'après les faits constatés sur un nombre immense d'Insectes de tous les ordres, je dois définir de cette manière générale la circulation dans ce type zoologique.

Chez tous les Insectes, il existe un vaisseau dorsal, centre de la circulation, ayant une portion cardiaque et une portion aortique. La portion cardiaque divisée en compartiments ou chambres, dont le nombre est variable suivant les types ; ces chambres pourvues d'orifices latéraux pour la rentrée du sang ; la portion aortique destinée à porter le fluide nourricier vers la partie antérieure du corps. Le sang, parvenu ainsi dans la tête, se répand dans tous les espaces inter-organiques ; en même temps, il est déversé dans les lacunes situées près l'origine des tubes respiratoires, et pénètre alors entre les membranes trachéennes, maintenues béantes à leur base, au moyen d'un fil spiral. Le fluide nourricier, porté de cette manière à tous les organes entre les deux tuniques constituant les tubes respiratoires, n'est séparé

de la colonne d'air que par une seule membrane : il subit la réoxygénation pendant son trajet même. Les trachées deviennent ainsi dans leur périphérie de véritables vaisseaux nourriciers. Le sang, retombant ensuite dans les espaces interfibrillaires, et de là dans les grandes lacunes, est ramené au vaisseau dorsal par des canaux efférents formés de tissu cellulaire, mais privés de parois membraneuses.

§ VI.

De l'appareil circulatoire dans les divers types de la classe des Insectes en particulier. — Après ce qui a été exposé précédemment, les détails que nous avons à signaler maintenant sont d'un médiocre intérêt. Déjà, j'ai fait remarquer combien sont minimes les différences qui existent d'un type à l'autre.

Je n'ai à signaler que de légères modifications dans la forme ou la texture du vaisseau dorsal, dans le nombre de ses cloisons, la nature de ses points d'attache, et dans le nombre des faisceaux trachéens, dans leurs principales divisions, dans leur nature entièrement tubuleuse ou en partie vésiculeuse.

Sous ce dernier rapport, des différences se manifestent d'un groupe à l'autre, d'une famille à l'autre ; mais ce sont de ces légères différences sans importance au point de vue physiologique, paraissant aussi fournir des caractères de bien peu de valeur au point de vue zoologique.

Néanmoins, pour appuyer les faits généraux relatifs à la circulation des Insectes, par des faits de détails ayant tout le caractère de la précision, je crois devoir donner une description de l'ensemble des organes servant à cette fonction, dans un type au moins de chacun des principaux ordres de la classe des Insectes. Les figures que nous avons publiées récemment dans la nouvelle édition du *Règne animal* de Cuvier en faciliteront beaucoup l'intelligence.

§ VII.

Dans les Coléoptères (exemple principal : *Dyticus marginalis* Lin.). — Chez tous les Insectes de cet ordre, le vaisseau dorsal se présente à peu près avec les mêmes caractères. La portion cardiaque est beaucoup plus large que la portion aortique. Ses

chambres sont dessinées par des rétrécissements assez prononcés : on les distingue sans difficulté à l'aide d'une simple loupe, et même sans ce secours chez les grandes espèces, comme les Hydrophiles, les Dytiques, les Mélolonthes, les Cérambyx, etc.

Les Dytiques étant fort communs presque en toute saison, et étant d'une grande taille, c'est sur eux principalement que j'ai fait une grande partie de mes expériences.

Chez ces Coléoptères, le vaisseau dorsal est maintenu fixé à la partie supérieure de l'abdomen par des fibres musculaires puissantes ; aussi, rien de plus facile que de voir dans les Dytiques ces ailes du vaisseau dorsal déjà si bien figurées par M. Straus, d'après le Hanneton. Il existe aussi de fines bandelettes longitudinales, que nous retrouverons ailleurs, du reste, plus distinctes encore.

La portion cardiaque du vaisseau dorsal a des parois assez résistantes, et il est rare que l'on éprouve de bien grandes difficultés pour l'injecter. Les cloisons sont au nombre de sept, toutes à peu près de la même longueur ; mais les deux dernières un peu plus minces que les autres. Le nombre de ces chambres du vaisseau dorsal chez tous les Insectes paraît coïncider d'une manière constante avec celui des orifices stigmatiques ou des faisceaux trachéens de l'abdomen. La portion aortique n'est pas d'une très grande ténuité dans les Dytiques ; aussi est-il très facile de l'isoler, surtout après y avoir fait pénétrer un liquide coloré.

L'aorte ayant passé sous le cerveau donne naissance, comme chez la plupart des autres Insectes, à de très petites branches. Il n'est pas fort difficile, quand elles sont dilatées par l'injection, de voir leurs parois s'amincir, devenir de plus en plus diaphanes, et bientôt disparaître totalement.

Les lacunes, chez les Dytiques, ont une très grande largeur. Dans la tête, dans le thorax, les méats sont très vastes ; mais ils le sont davantage encore à la base de l'abdomen, de chaque côté de l'intestin, surtout quand les organes de la génération ne sont pas dans leur état de turgescence. Le passage dans les parties lacuneuses des appendices, comme les pattes, les antennes, les ailes, est également facile.

Les tubes trachéens ont un volume très grand chez ces Coléoptères. Le faisceau naissant du stigmate prothoracique est le plus considérable. La plus grosse branche remonte vers la partie supérieure du corps, et, venant rejoindre celle du côté opposé, elle forme avec elle une arcade exactement au-dessus de l'œsophage. De ce point partent deux rameaux puissants qui, se rejoignant dans la tête, donnent une branche aux yeux, une autre aux antennes, une autre encore à la lèvre supérieure : toutes ces branches se divisent en ramuscules, d'une finesse inimaginable. En dehors de ces troncs céphaliques naissent deux branches, l'une se distribuant aux mandibules et aux mâchoires, l'autre à la lèvre inférieure. La seconde branche principale du faisceau thoracique donne ses rameaux aux muscles du thorax, à ceux de la portion inférieure de la tête et aux pattes de devant.

Le même faisceau trachéen donne, en outre, en arrière et plus profondément, des branches aux pattes intermédiaires et postérieures, et un tronc considérable d'où naissent les rameaux alaires, et qui rejoint l'orifice respiratoire du premier anneau abdominal.

Les faisceaux trachéens de l'abdomen sont au nombre de sept, formés chacun de quatre, cinq ou six branches principales. Les trois premiers donnent leur branche antérieure au jabot, tandis que les autres vont se ramifier dans les muscles et sur le système nerveux. La première branche du quatrième faisceau se ramifie en remontant sur le gésier ; d'autres se distribuent soit aux testicules, soit aux ovaires ; quelques unes, en outre, se ramifient encore, de même que plusieurs autres des cinquième et sixième faisceaux sur le ventricule chylifique et l'intestin. Les rameaux inférieurs sont dévolus aux muscles de la partie ventrale et au système nerveux. Enfin, le septième faisceau, plus petit que les autres, donne plusieurs ramifications au rectum.

Il y a peu d'Insectes où j'aie trouvé les canaux efférents aussi nets que chez les Dytiques. Quand ils sont remplis par l'injection, si l'on réussit à détacher le tégument supérieur de l'abdomen sans trop les déchirer, ils forment des sortes d'arcades depuis le vaisseau dorsal jusqu'à l'origine des faisceaux trachéens. J'ai vu

nettement en plusieurs circonstances des traces de membranes, mais toujours si incomplètes qu'il était impossible, en voulant les isoler, de ne pas arracher le tissu cellulaire limitant les canaux. Le sang est à peine coloré chez les Coléoptères, surtout à l'état adulte.

Dans les larves du *Dyticus marginalis*, j'ai observé souvent aussi le phénomène de la circulation. Mais je n'ai à signaler d'autres différences avec ce qui existe chez l'adulte qu'un peu moins d'épaisseur du vaisseau dorsal, moins de solidité dans les ailes qui le fixent aux téguments, un développement moindre des troncs trachéens.

Chez tous les autres types de Coléoptères, le vaisseau dorsal par sa texture, par la nature des muscles qui le maintiennent, ressemble totalement à ce que j'ai décrit dans les Dytiques. Dans les Meloes (*M. proscarabæus*), sa portion cardiaque a notablement plus de largeur. Les différences consistent plutôt dans les divisions des tubes trachéens, et encore ces différences sont-elles assez légères dans la plupart des cas.

§ VIII.

DANS LES ORTHOPTÈRES (exemple principal : la grande Sauterelle verte, *Locusta viridissima* Lin. (1). — La Sauterelle verte est un insecte favorable pour l'étude de ces parties délicates à cause de sa grande taille, à cause aussi du développement de certains organes.

Le vaisseau dorsal, comparativement à la dimension du corps, est plus grêle que chez les Coléoptères en général. La portion cardiaque présente huit chambres nettement indiquées par des rétrécissements assez prononcés (2). Cette partie du vaisseau dorsal est fixée aux téguments par des brides musculaires très résistantes.

Les ailes (3) sont formées de fibres extrêmement serrées, et

(1) *Règne animal*, nouvelle édition, Atlas (Insectes), pl. 76.
(2) *Loc. cit.*, pl. 76, fig. 4 et 5—*a*.
(3) *Loc. cit.*, fig. 5—*b*.

au-dessous l'on trouve des bandelettes musculaires longitudinales d'une assez grande largeur (1).

L'aorte est d'une grande ténuité ; elle passe sous les ganglions cérébroïdes en s'élargissant d'une manière très notable (2). En avant de ces centres nerveux, elle fournit quelques branches ; l'une d'elles s'étend presque jusqu'à l'origine des antennes, les autres sont dirigées en avant.

Les lacunes sont assez resserrées chez la Sauterelle : les organes, déjà entourés de tissu adipeux et d'une grande quantité de tissu cellulaire, ne laissant entre eux que des espaces fort circonscrits.

Chez ces Orthoptères, le système trachéen acquiert un développement considérable. Les tubes respiratoires ne sont pas vésiculeux ; mais ils sont extrêmement larges. Il y a ici un fait assez curieux à noter ; en général, lorsqu'on vient à ouvrir des Sauterelles vivantes, leurs trachées, au lieu de paraître arrondies, comme cela se voit dans les autres types, sont aplaties, déprimées ; elles renferment une petite quantité d'air. C'est seulement quand ces Insectes prennent leur vol pour un voyage d'une certaine durée que les organes respiratoires se remplissent.

Nous trouvons chez la Sauterelle verte (3) un faisceau trachéen prothoracique, moins volumineux que les tubes abdominaux. Il fournit antérieurement une branche principale, une branche céphalique, émettant en avant, dès son origine, trois rameaux, qui se distribuent aux muscles du thorax et de la tête. La branche céphalique remontant se divise en deux branches : l'une, plus grosse, qui passe au-dessus de l'œsophage, rejoint celle du côté opposé, au-dessus du cerveau, et forme une sorte d'arcade, d'où naissent de nombreuses ramifications : l'autre, plus mince, qui passe sous l'œsophage et les centres nerveux cérébroïdes, en donnant des rameaux aux glandes salivaires (4). Le faisceau trachéen du

(1) *Loc. cit.*, fig. 5—*c*.
(2) *Loc. cit.*, fig. 3—*l*.
(3) *Loc. cit.*, pl. 76, fig. 1 et 2—*a*.
(4) *Loc. cit.*, pl. 76, fig. 2—*g*.

prothorax émet en arrière une branche, rejoignant le faisceau métathoracique, et fournit sur son trajet des branches aux organes du vol et aux muscles du thorax.

Les faisceaux trachéens de l'abdomen sont au nombre de huit; ils présentent à leur base deux tubes principaux qui remontent de chaque côté, et viennent s'unir à un tube longitudinal partant de l'extrémité des troncs du premier faisceau trachéen abdominal, et s'étendant jusqu'à l'extrémité du corps (1). C'est principalement de ces tubes longitudinaux que naissent toutes les petites ramifications distribuées au tissu cellulaire de la portion supérieure de l'abdomen, et au vaisseau dorsal lui-même. En outre, le premier et le dernier faisceau donnent des branches qui se ramifient sur le ventricule chylifique, et remontent sur le gésier et le jabot (2). Les troisième, quatrième et cinquième faisceaux donnent des branches à la partie grêle du ventricule chylifique. Les quatre derniers en fournissent de très rameuses soit aux testicules, soit aux ovaires (3) et aux parties accessoires, comme la poche copulatrice, la glande sérifique (4). Le dernier faisceau donne aussi des branches qui remontent sur l'intestin (5).

En outre, tous les faisceaux trachéens, qui sont unis à leur base par un tube d'un médiocre volume, mais plus dilaté vers son milieu qu'à ses extrémités, émettent encore une branche volumineuse; cette branche, passant sous les viscères, s'anastomose avec des tubes trachéens longitudinaux. Ces derniers, au nombre de quatre, règnent des deux côtés de la chaîne ganglionnaire entre les bandelettes qui la maintiennent dans toute la longueur de l'abdomen. Ce sont ces larges tubes (6) qui fournissent les ramifications les plus déliées aux ganglions et aux bandelettes musculaires.

Nous devons remarquer dans le système trachéen de la Sauterelle verte, combien les anastomoses sont multipliées en compa-

(1) *Loc. cit.*, pl. 76, fig. 1

(2) *Loc. cit.*, pl. 76, fig. 2—*e, d, c*

(3) *Loc. cit.*, pl. 76, fig. 2—*h*

(4) *Loc. cit.*, fig. 2—*l, k.*

(5) *Loc. cit.*, fig. 2—*f*

(6) *Loc. cit.*, pl. 76, fig. 2

raison de ce qui se voit ailleurs : de là, ces tubes longitudinaux, assez rares chez les autres Insectes et, au contraire, très multipliés dans ce type.

Les canaux efférents sont simplement creusés ici dans la masse du tissu cellulaire, qui occupe toute la portion supérieure de l'abdomen. Le sang présente une couleur d'un jaune verdâtre assez pâle. Il y a peu d'Insectes où le fluide nourricier soit chargé d'une aussi grande quantité de corpuscules que la Sauterelle ; ils ont ici une forme un peu ovoïde, et leur bords assez réguliers. Les différences de forme qu'ils présentent entre eux sont fort légères.

Chez les Acridiens, le système trachéen ressemble à celui de la Sauterelle : mais les tubes respiratoires sont plus dilatés encore.

§ IX.

Dans l'ordre des Névroptères (exemple principal : *Eshna forcipata* Fab. (1). — Chez les Névroptères en général, chez les Libelluliens en particulier, le vaisseau dorsal est d'une grande ténuité. Dans la portion cardiaque, on distingue à peine les cloisons ; car ici elles ne sont pas indiquées par des rétrécissements sensibles. J'en ai compté sept cependant chez l'*Eshna forcipata*. La portion aortique devient plus grêle encore.

Le faisceau prothoracique fournit en avant plusieurs branches qui se distribuent dans la tête, et, en arrière, un tube rejoignant les faisceaux abdominaux, tout en donnant sur son trajet des branches aux ailes, et de beaucoup plus nombreuses aux muscles. Sur leur trajet, ces tubes respiratoires présentent des dilatations très sensibles. Les faisceaux de l'abdomen sont presque semblables les uns aux autres ; on en compte sept. A leur origine, c'est-à-dire à la partie inférieure de l'abdomen, ils sont unis les uns aux autres par un tube longitudinal ; c'est de ce tube que naissent les fines ramifications dévolues au système nerveux. En outre, de l'origine de ces faisceaux partent encore deux branches principales, l'une, latérale, s'anastomosant avec un tube trachéen longitudinal : l'autre, remontant, pour s'anastomoser

(1) *Regne animal*, nouvelle édition (Insectes), pl. 100.

aussi avec un tube longitudinal qui règne de chaque côté de l'intestin, et se réunit à celui du côté opposé à la base de l'abdomen, en formant une sorte d'arcade au-dessus du canal alimentaire. De ce point naissent plusieurs trachées vésiculeuses ; mais leur volume n'est pas très considérable. Toutes les ramifications, qui se distribuent au tube digestif et aux organes de la génération, partent des trachées longitudinales régnant près de l'intestin ; on remarque aussi quelques petites vésicules assez éloignées les unes des autres.

Les canaux efférents sont ici très difficiles à mettre à nu ; le tissu cellulaire, au milieu duquel ils sont creusés, ayant fort peu d'épaisseur.

§ X.

Dans les Hyménoptères (exemple principal : l'Abeille, *Apis mellifica* Lin.) (1). — L'Abeille devait être signalée ici non seulement comme l'un des représentants de l'ordre des Hyménoptères, mais aussi comme l'un des types principaux de la classe entière des Insectes.

Il importait d'autant plus de l'étudier sous le rapport de la circulation, que son appareil trachéen offre un développement très remarquable.

L'Abeille étant d'une assez petite dimension, son vaisseau dorsal est grêle ; aussi n'est-il pas facile de l'injecter directement ; mais on y réussit en poussant le liquide coloré dans les lacunes, d'où il revient en partie dans le vaisseau dorsal en passant par les canaux efférents. Ce vaisseau dorsal est fixé au tégument par des ailes fibreuses d'une très grande minceur. Sa portion cardiaque présente seulement quatre cloisons ou cinq chambres. Il en est de même chez les Bourdons, comme M. Newport l'a déjà constaté. Sa portion aortique, extrêmement grêle, passe sous les ganglions cérébroïdes pour se diviser à son extrémité (2).

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Insectes), pl. 107, fig. 1.
(2) *Loc. cit.*, pl. 107, fig. 2.

Les lacunes sont assez vastes chez l'Abeille, au moins dans l'abdomen, que l'appareil digestif remplit incomplétement.

Les trachées prennent un développement chez les Abeilles, qu'on ne retrouve dans aucune autre famille d'Insectes.

Le faisceau prothoracique fournit en avant des troncs qui pénètrent dans la tête : l'un, en passant au-dessus des ganglions cérébroïdes ; l'autre, en passant dessous pour distribuer ses rameaux aux diverses pièces de la bouche. Le faisceau thoracique fournit encore les branches des ailes et celles des muscles, et d'une partie du système nerveux. Dans la tête et sur les côtés du thorax particulièrement, plusieurs trachées sont vésiculeuses, mais leur grosseur est très minime.

Les trachées abdominales forment cinq faisceaux de chaque côté (1) ; mais elles présentent latéralement des vésicules d'une ampleur énorme se confondant les unes avec les autres. La première vésicule est toutefois la plus considérable, car, de chaque côté, elle occupe au moins le tiers de la cavité abdominale. Des trachées tubuleuses se distribuent néanmoins sur l'intestin dans les muscles abdominaux, et sur le système nerveux. Les figures donnent, du reste, une idée plus nette de ces faisceaux et de leurs divisions que les descriptions les plus détaillées.

L'Abeille était peut-être l'insecte le plus favorable pour suivre le mouvement circulatoire dans les trachées vésiculeuses, à cause de leur développement. En les soumettant au microscope soit injectées, soit même sans injection, on voit de la manière la plus nette que les deux tuniques n'étant plus séparées l'une de l'autre, comme dans les trachées tubuleuses, par un fil spiral, se sont rapprochées l'une de l'autre ; mais le sang continuant à s'infiltrer, se pratique des canaux dirigés en tous sens, et anastomosés entre eux sur tous les points (2). Ces canaux étant d'une extrême petitesse, et tous très rapprochés les uns des autres, on ne les distingue pas à la vue simple ou à l'aide de la loupe seulement, même quand ils sont injectés. La trachée paraît colorée uniformément. Il faut

(1) M. Newport les a figurées d'après le Bourdon (*Bombus terrestris*), *Philosophical Transact.*, 1834, et *Cyclopædia of Anat. and Phys.*, vol. II, p. 986.

(2) *Règne animal*, nouvelle édition (Insectes), pl. 107, fig. 3.

un grossissement assez considérable pour bien voir ces réseaux.

Les canaux efférents, qui ramènent le sang dans le vaisseau dorsal, sont simplement des rigoles limitées par un peu de tissu cellulaire appliqué contre la paroi supérieure de l'abdomen.

Dans les autres Hyménoptères, nous n'avons pas reconnu de particularités assez importantes pour être mentionnées. En général, ces Insectes ont de grosses trachées vésiculeuses; mais leur dimension est presque toujours moindre que chez l'Abeille ; souvent le nombre des chambres de la portion cardiaque du vaisseau dorsal s'élève à six ou sept.

Le sang est toujours à peu près incolore. Les globules sont extrêmement petits chez l'Abeille, et d'une forme presque arrondie.

§ XI.

DANS LES LÉPIDOPTÈRES (exemple principal : le *Sericaria Mori* Lin., Ver à Soie. — Les modifications du vaisseau dorsal sont moindres ici peut-être que dans tous les autres ordres. Entre tous les Lépidoptères que j'ai examinés, je n'ai pas trouvé de différences sensibles. Le centre de la circulation, chez le Bombyx du Mûrier, est maintenu au milieu d'une masse de tissu cellulaire et d'un nombre très considérable de trachées. Il adhère peu à la paroi supérieure de l'abdomen ; aussi celle-ci peut être détachée en prenant certaines précautions, sans que l'on ait à craindre de rompre le vaisseau. Les fibres musculaires qui l'attachent aux téguments sont assez lâches et peu résistantes ; on en compte quelques unes seulement pour chacune des chambres. Ces dernières se dessinent médiocrement ; les rétrécissements qui les séparent les unes des autres étant peu prononcés. Cependant, quand elles sont bien remplies par l'injection, elles se dilatent légèrement vers le centre, et deviennent alors plus distinctes.

Toute la portion cardiaque a une largeur assez considérable ; elle est d'au moins 1 millimètre. Les parois sont assez résistantes ; on peut les ouvrir, et y faire pénétrer l'extrémité d'un instrument à injection sans grand danger de les déchirer.

Les chambres, ou cloisons du vaisseau dorsal, sont au nombre

de huit dans le Bombyx du Mûrier ; nous n'en avons retrouvé ni plus ni moins dans les autres Lépidoptères.

La portion aortique devient très grêle ; mais ses parois, beaucoup plus minces que celles de la portion cardiaque, ont encore une très grande résistance. Cette aorte s'élargit, et se termine presque aussitôt, après avoir passé sous les ganglions cérébroïdes.

Les tubes trachéens sont en nombre fort considérable chez les Lépidoptères. De chacun des huit stigmates abdominaux naissent des faisceaux très serrés de ces tubes respiratoires. La plupart remontent sur les parties latérales, se recourbent à la partie supérieure de l'abdomen, en distribuant une quantité énorme de filets au tube intestinal, aux organes de la génération, et au vaisseau dorsal lui-même. Les trachées thoraciques rejoignant celles de l'abdomen donnent quelques troncs puissants aux ailes, et, en avant, une branche très forte qui se ramifie dans la tête.

Chez les Lépidoptères, les trachées deviennent rarement vésiculeuses ; on en remarque néanmoins, dans plusieurs espèces, de petites situées à la base de l'abdomen : ce sont les Sphinx, chez lesquels on observe plus particulièrement cette disposition.

Les canaux efférents sont moins faciles à suivre chez les Lépidoptères que chez beaucoup d'autres Insectes ; cependant, dans les individus bien injectés, on distingue nettement encore les rigoles creusées dans le tissu cellulaire qui occupe la portion supérieure de l'abdomen.

Dans les larves, ou Chenilles, le vaisseau dorsal, en général, est plus grêle, et ses chambres sont plus allongées. Par le progrès de l'âge, il s'opère nécessairement un raccourcissement de cette partie, comme cela se voit pour le système nerveux.

Je n'ai pas besoin de rappeler combien certaines Chenilles sont favorables pour l'examen des mouvements du centre circulatoire. La transparence de leur peau permet souvent d'en distinguer et pour ainsi dire d'en mesurer d'une manière exacte les contractions et les dilatations. Comme les fibres, qui l'attachent au tégument, sont peu résistantes, on parvient même à l'isoler sous l'eau, et l'on voit ainsi pendant quelques temps encore ce cœur à

ou exécuter ses mouvements par suite de la sortie et de la rentrée du sang.

Les tubes trachéens des Chenilles sont moins considérables que ceux des adultes. Par la comparaison, il est facile de voir combien ces tubes s'accroissent par les progrès de l'âge.

Chez le Ver à soie, ou la Chenille du Bombyx du Mûrier (1), chaque faisceau trachéen est composé de cinq ou six branches qui s'épanouissent sur le canal intestinal, et de sept ou huit autres branches se ramifiant dans les muscles, et sur les ganglions et les cordons nerveux.

Le faisceau trachéen du prothorax émet deux branches principales, qui se divisent dans la portion supérieure de la tête, et quelques autres passant au-dessous de l'œsophage.

§ XII.

DANS LES HÉMIPTÈRES (exemple principal : *Pentatoma grisea* Lin.) (2). — Chez ces Articulés, le vaisseau dorsal se présente avec des caractères particuliers. Il n'adhère pas au tégument supérieur de l'abdomen ; aussi n'éprouve-t-on jamais aucune difficulté à le mettre à découvert, à l'isoler même complétement. Il est fort grêle, avec des cloisons très peu sensibles dans sa portion cardiaque ; mais celle-ci a des parois d'une nature particulière. En dessus et en dessous, il existe une membrane très mince ; et latéralement, il existe une paroi d'une très grande épaisseur. Au premier abord, le vaisseau dorsal des Hémiptères paraît formé de deux cordons (3) ; mais sa nature se dessine de la manière la plus nette quand on vient à l'injecter, ce qui s'exécute chez les Hémiptères avec moins de peine que chez beaucoup d'autres espèces. La portion aortique (4), au contraire, a des parois membraneuses de la même épaisseur dans sa périphérie.

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Insectes), pl. 130, fig. 5.
(2) *Règne animal*, nouvelle édition (Insectes), pl. 87, fig. 1
(3) *Loc. cit.*, pl. 87, fig. 2.
(4) *Loc. cit.*, pl. 87, fig. 2".

Les lacunes sont assez vastes chez le Pentatome, particulièrement à la base de l'abdomen.

Le système trachéen présente des parties vésiculeuses considérables chez beaucoup d'Hémiptères, et principalement dans ceux de la tribu des Scutellériens.

Le *Pentatoma grisea*, pris ici comme principal exemple, est l'un des plus favorables pour l'observation des trachées vésiculeuses.

Le faisceau prothoracique fournit en avant un tronc céphalique volumineux qui se divise en deux branches, l'une se ramifiant dans la partie supérieure de la tête; l'autre dans la partie inférieure, en passant sous les nerfs optiques. Dès sa naissance, le tronc principal envoie aussi deux branches, qui émettent des rameaux au jabot et aux glandes salivaires. En arrière, le faisceau prothoracique donne un tube, qui vient rejoindre le premier faisceau abdominal. Ce tube respiratoire, qui présente sur son trajet au moins quatre vésicules, fournit les branches alaires, les branches crurales, et les branches qui se ramifient dans les muscles et sur le système nerveux.

Les faisceaux trachéens de l'abdomen sont au nombre de six. Le premier présente une vésicule d'un développement considérable, occupant de chaque côté toute la base de l'abdomen. De petites branches, naissant directement de la vésicule, se distribuent au canal intestinal; et d'autres branches plus considérables se ramifient dans la partie inférieure du corps.

Le deuxième faisceau fournit une trachée volumineuse, s'anastomosant presque dès son origine avec une branche de la grande vésicule. Cette trachée, qui est toujours plus ou moins ondulée, descend vers l'extrémité du corps en passant au-dessus des ramifications du canal intestinal, et fournissant des rameaux au jabot, au ventricule chylifique, surtout au tissu cellulaire occupant la partie supérieure de l'abdomen, et enfin au vaisseau dorsal lui-même.

Le troisième faisceau envoie surtout ses branches à la partie inférieure de l'abdomen.

Le quatrième se compose de deux branches principales, l'une

distribuant ses rameaux au ventricule chylifique, et la seconde aux muscles abdominaux et au système nerveux.

Le cinquième faisceau a une branche principale qui se partage aussi autour du ventricule chylifique et dans les muscles abdominaux, et envoie, en outre, une division latérale s'étendant jusqu'à l'extrémité du corps. Sur son trajet, cette division présente quelques petites vésicules, et envoie des rameaux aux vaisseaux biliaires, et surtout au rectum.

Le sixième faisceau fournit une branche principale, qui s'anastomose avec la grande trachée longitudinale du faisceau précédent. A sa base, il existe deux petites vésicules. A l'origine des troisième, quatrième et cinquième faisceaux, on remarque une vésicule plus volumineuse. L'injection pénètre presque partout entre les deux membranes de ces trachées vésiculeuses; c'est seulement dans les plus grosses, venant à se rapprocher plus intimement par intervalles, qu'on voit comme des canaux, du reste très irréguliers, et s'élargissant avec la plus grande facilité.

Les conduits efférents se voient dans la couche de tissu cellulaire, qui occupe toute la partie supérieure de l'abdomen, et dans laquelle se trouve engagé le vaisseau dorsal.

Les modifications dans la distribution des trachées des Hémiptères ne sont pas très considérables. Dans les Nèpes cependant, une branche longitudinale, avec laquelle viennent s'anastomoser les branches de tous les faisceaux de l'abdomen, règne de chaque côté du vaisseau dorsal, à peu près comme cela se voit dans la Sauterelle.

Le sang des Hémiptères est en général coloré, il est ordinairement rougeâtre, ou au moins d'une nuance orangée. On sait que les trachées ont aussi cette coloration.

§ XIII.

DANS LES DIPTÈRES (exemple principaux : la Mouche de Viande, *Musca vomitoria* Linn. (1); et le Taon des Bœufs, *Tabanus bovinus* Linn.). — Chez les Muscides, le vaisseau dorsal ressemble

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Insectes), Atlas, pl. 160, fig. 1

assez à celui des Hyménoptères : il est fixé dans l'abdomen par des ailes peu résistantes. La portion cardiaque présente quatre chambres : mais dans d'autres Diptères, ce nombre paraît être moindre. La portion aortique est très grêle. Les trachées sont en partie vésiculeuses. Le faisceau prothoracique distribue ses branches à la tête, aux ailes, aux muscles thoraciques, à la partie antérieure du canal digestif, à peu près comme chez la plupart des autres Insectes. Notre figure indique, du reste, avec la plus grande précision le trajet et les divisions de tous ces rameaux. Les trachées abdominales forment quatre faisceaux distribués au vaisseau dorsal, au tube digestif, aux organes de la génération. Le premier faisceau présente une trachée vésiculeuse, unie à celle du côté opposé par une arcade passant au-dessus du tube digestif.

Dans les Taons, les trachées prennent un développement plus grand encore que chez les Muscides ; on remarque des trachées vésiculeuses à la base de tous les faisceaux de l'abdomen. Rien ne peut donner une meilleure idée de la multiplicité des ramifications trachéennes que les yeux des Taons. Tous ces tubes se dessinent de la manière la plus nette, quand ils sont bien remplis par l'injection. Nous nous sommes attaché dans notre figure à les représenter avec la plus grande exactitude (1).

§ XIV.

Les différences observées dans le vaisseau dorsal des Insectes appartenant aux divers ordres se réduisent donc à fort peu de chose : ce sont des différences de largeur ou d'épaisseur très insignifiantes ; des différences très légères, aussi dans la nature des brides musculaires, qui maintiennent fixé, à la paroi dorsale de l'abdomen, le centre circulatoire. Les Hémiptères toutefois présentent, à cet égard, quelques particularités curieuses ; leur vaisseau dorsal n'est attaché que par l'extrémité postérieure, et ses parois ont une texture qu'on ne retrouve pas ailleurs ; du reste, ceci n'entraîne aucune modification, dans la manière dont s'effectue le mouvement circulatoire. Les parties lacuneuses ne varient

(1) *Loc. cit.*, pl. 160, fig. 3.

jamais que par leur étendue plus ou moins grande. Les trachées diffèrent à quelques égards dans leur forme et dans la multiplicité de leurs rameaux ; mais ces différences ont encore très peu d'importance.

En résumé, chez tous les Insectes, la circulation s'effectue exactement de la même manière, et, à l'aide des mêmes organes, offrant toujours la même disposition générale.

NOTE

SUR UN CRUSTACÉ AMPHIPODE, REMARQUABLE PAR SA GRANDE TAILLE ;

Par M. MILNE EDWARDS.

L'ordre des Crustacés amphipodes n'est représenté jusqu'ici dans nos collections que par des animaux de très petite taille, tels que les Orchesties, les Talitres et les Crevettes de nos côtes ; mais il existe dans l'océan Antarctique une espèce de Lysianasse qui est presque aussi grande que les Écrevisses ordinaires de nos rivières. Cet Amphipode remarquable a été trouvé par M. d'Orbigny dans l'estomac d'un Poisson pêché près du cap Horn, et fait partie des collections déposées par ce voyageur dans notre Muséum national. La forme générale de ce Crustacé est trapue ; la tête petite, et garnie en avant de lobes jugaux qui s'avancent entre la base des antennes supérieures et inférieures. Les antennes de la seconde paire sont grêles, sans poils ni cupules, et atteignent le quatrième anneau du thorax lorsqu'elles sont reployées en arrière. Les pattes antérieures sont très courtes; celles de la deuxième paire sont longues, très grêles, et terminées par une petite griffe pointue. Les pattes des trois dernières paires sont très petites, et subdenticulées sur les bords. Enfin l'abdomen est caréné en dessus, et le sixième anneau de cette portion du corps présente sur sa face dorsale deux fortes crêtes terminées en forme de dent ; deux appendices styliformes très forts représentent le septième anneau. La longueur du corps est de 9 centimètres, et la hauteur 3 centimètres. Dans la galerie du Muséum, nous avons désigné cet Amphipode sous le nom de *Lysianassa Magellanica.*

ERRATA.

Pages 107, 108, 112, Opistobranches, *lisez :* Opisthobranches.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ANIMAUX ANNELÉS.

MOLLUSQUES.

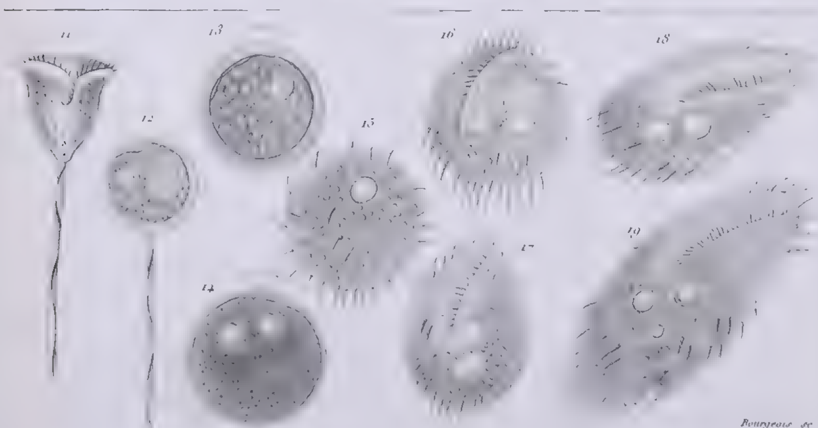
ZOOPHYTES.

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DU NEUVIÈME VOLUME.

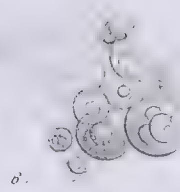


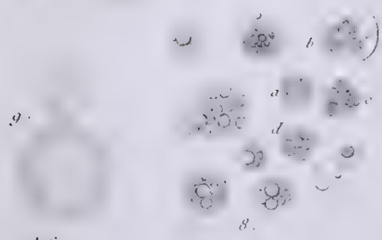
Bourgeois sc.

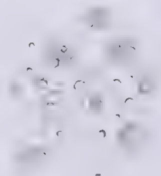
Fig. 1. 10. Anatomie de la larve du Sialis lutarius.
Fig. 11 19. Métamorphoses des Oxytriques.

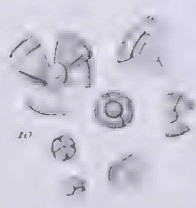
A. Remond imp.

2. 3. 1. 4







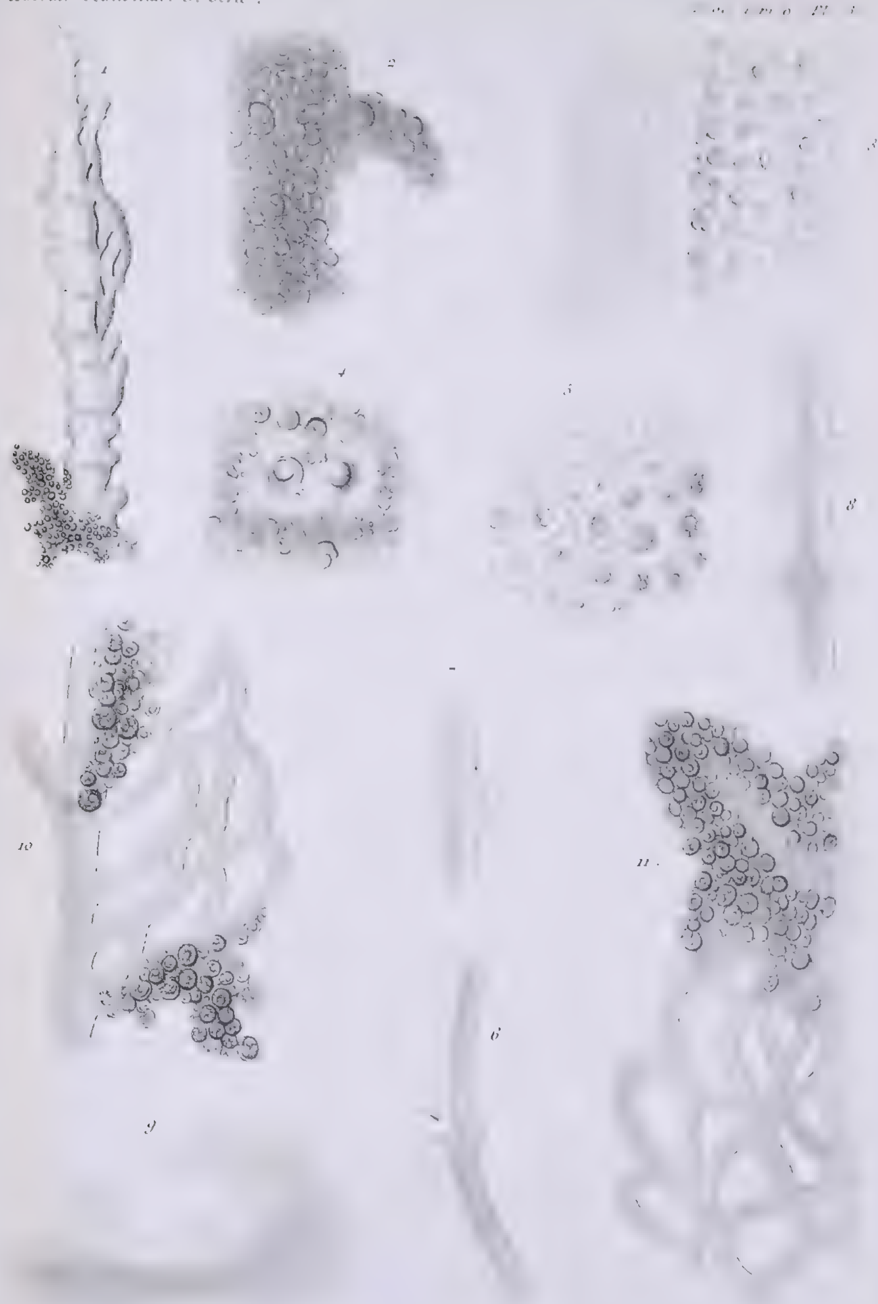


A. C.

Bourgeois del.

Appendices de la Vésicule ombilicale.

N Rémond imp

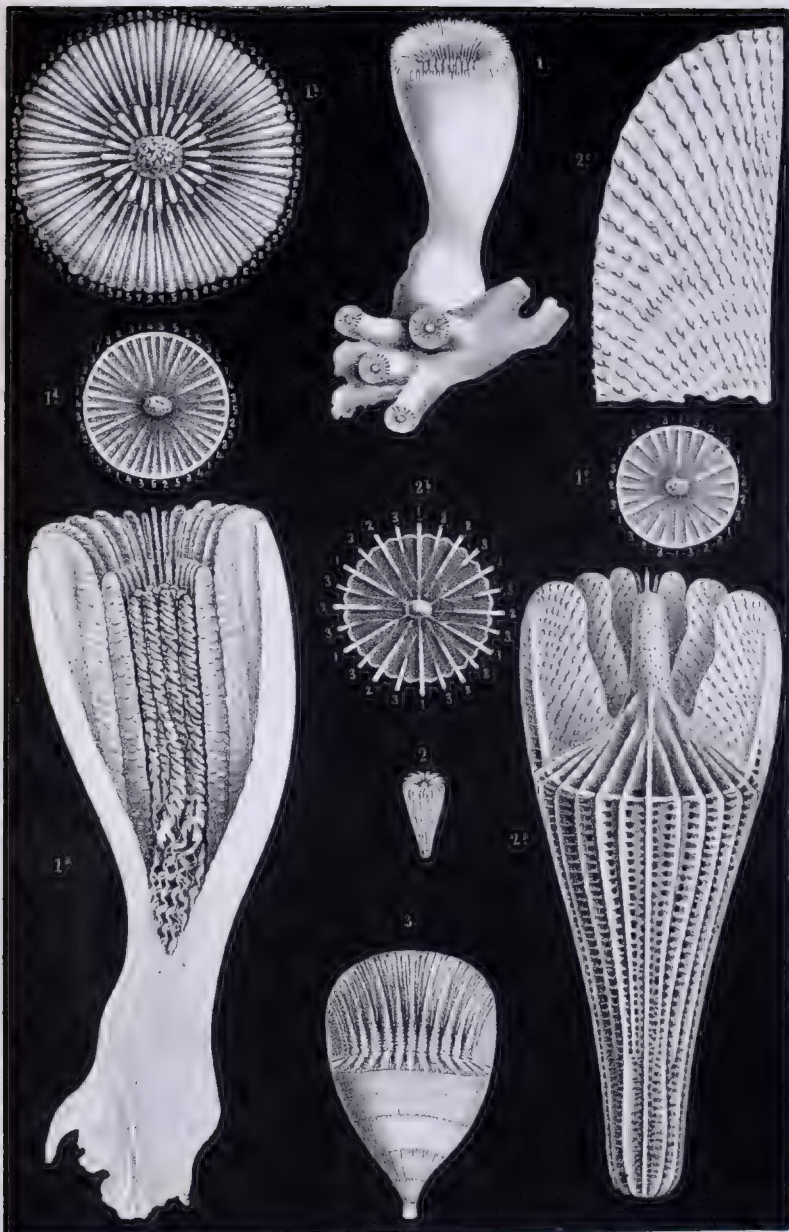


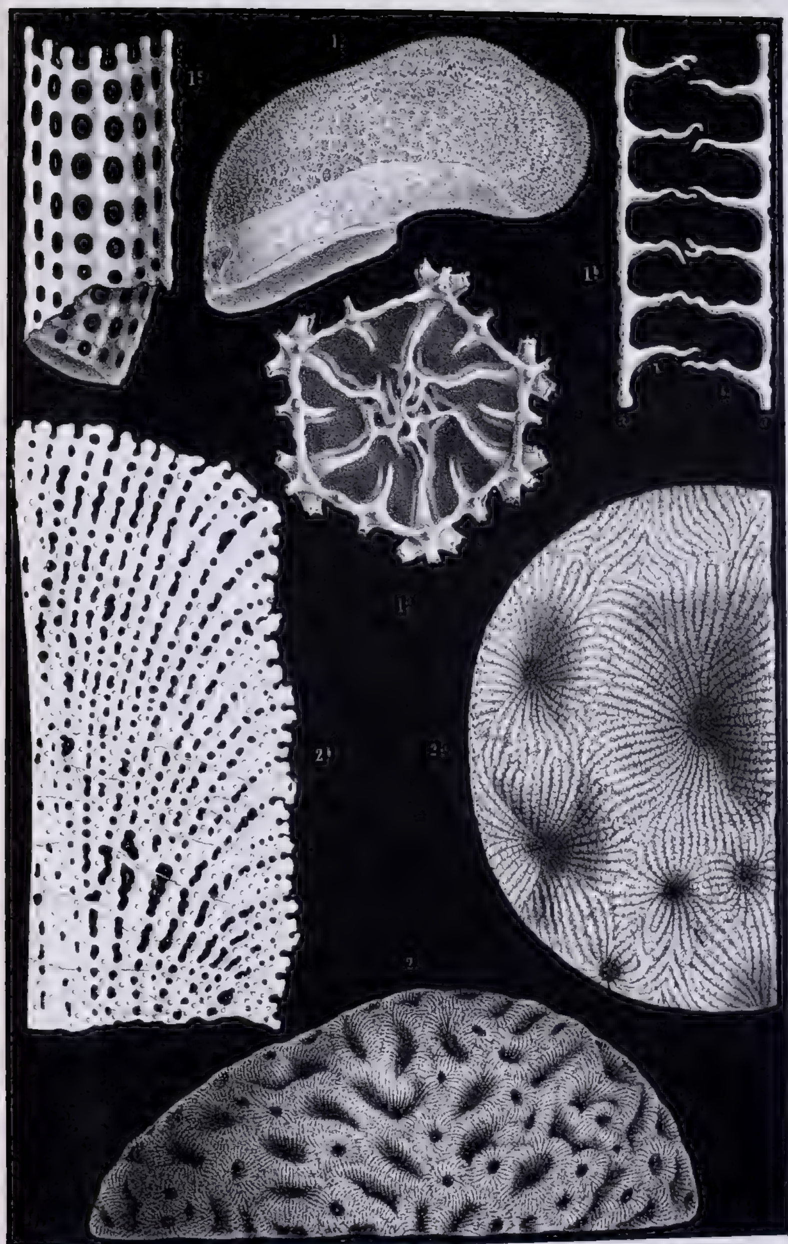
A. C.

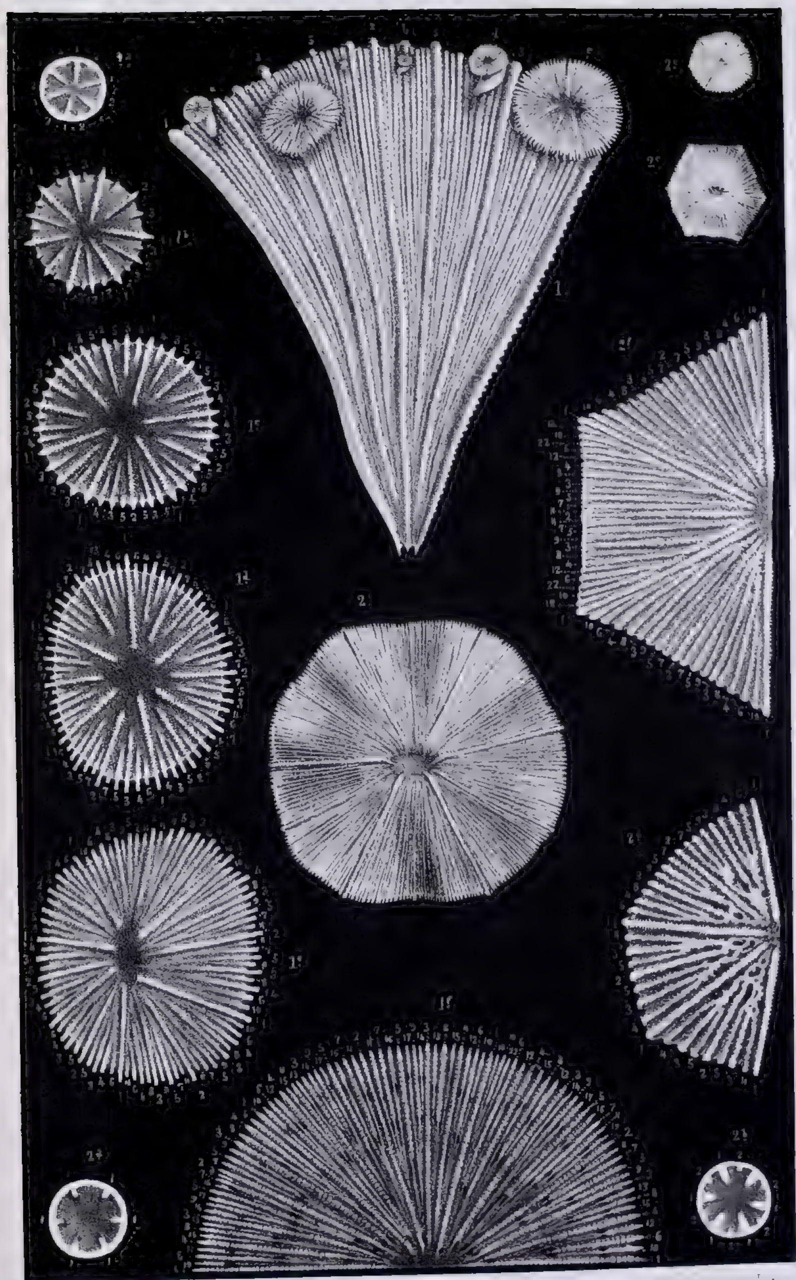
Bourgeois sc.

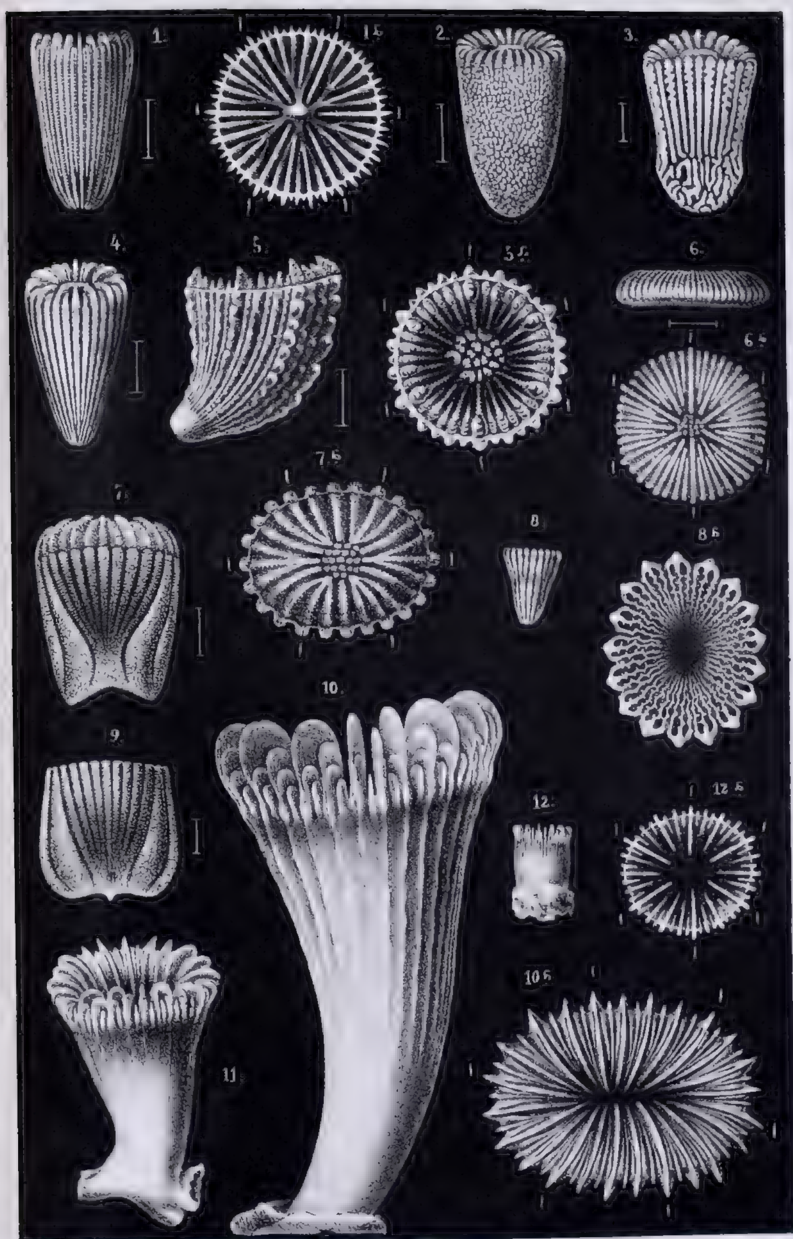
Appendices de la Vesicule ombilicale.

N. Remond imp.





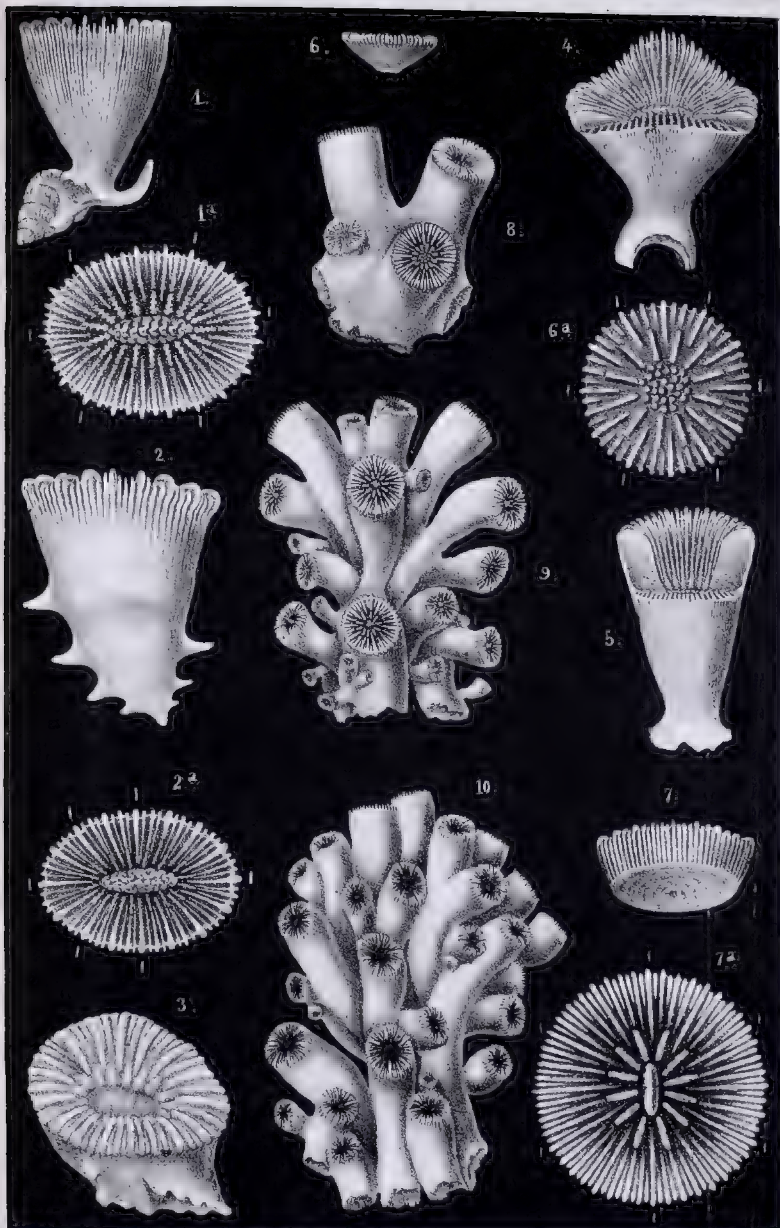



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.

2

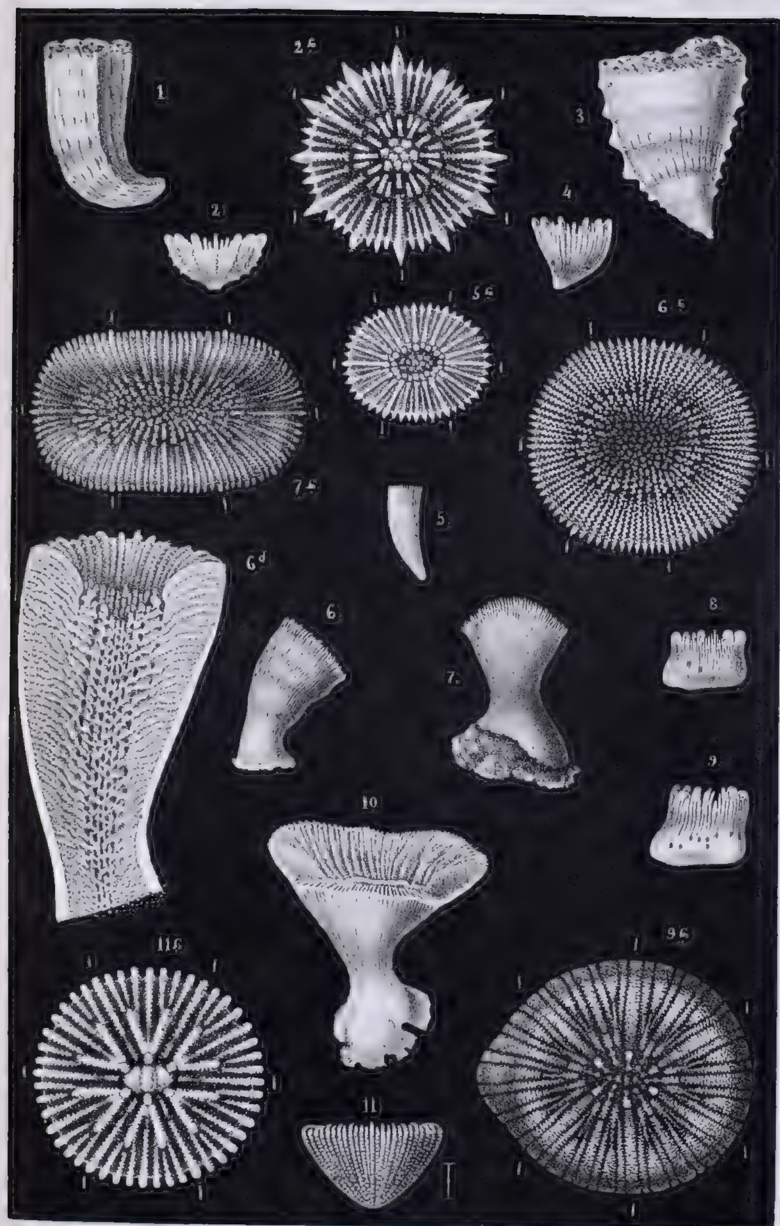


3.
3a
2.
1.
6.
5.
4.
7.
8.
8a
10.
9.
11.
12.
13.
13a
16.
14.
15.



1.
1a
2.
2a
3.
4.
5.
6.
6a
7.
7a
8.
9.
10.

10



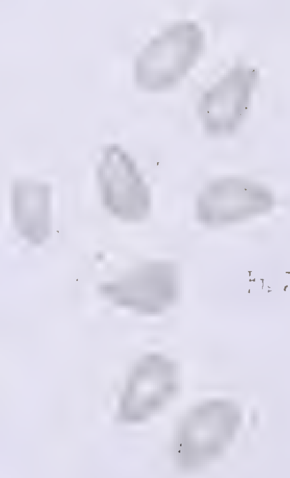
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

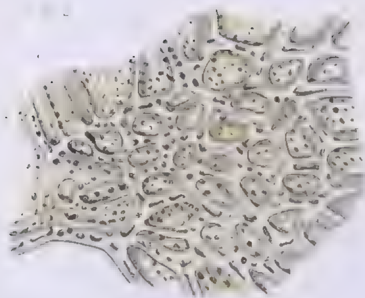
11



1. Sorex Madagascariensis.
2. Sorex etruscus
3. Sorex gracilis

N. Rémond imp.

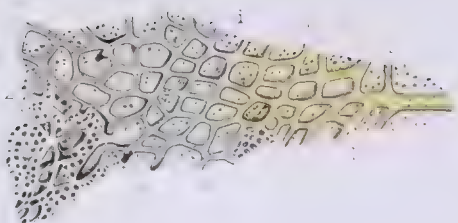


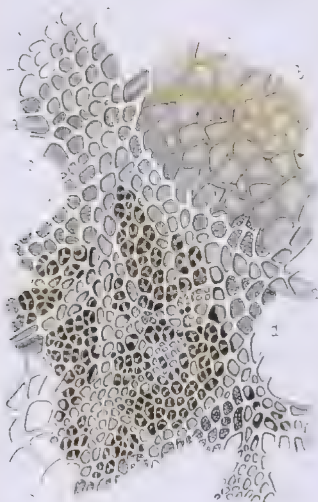


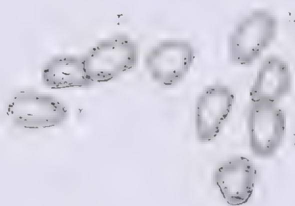
Lith sur pierre par Emile Beau

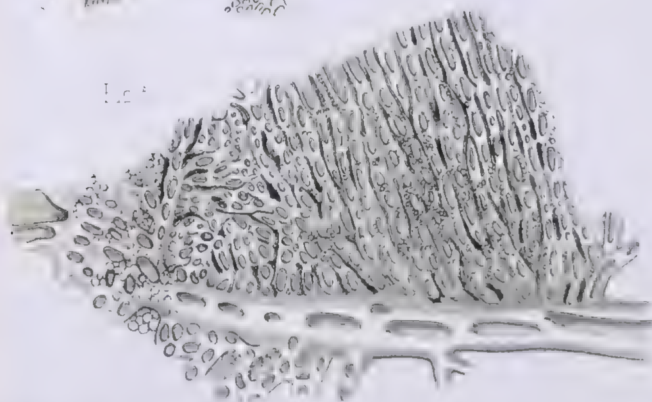
Structure du foie.

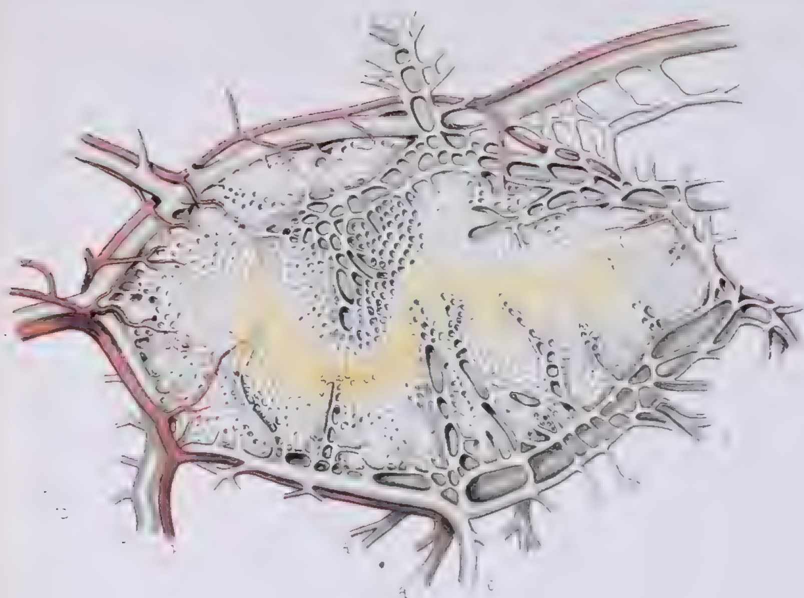
Imp ...

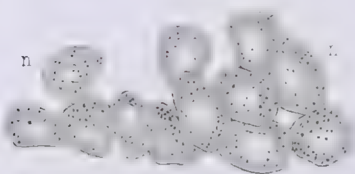




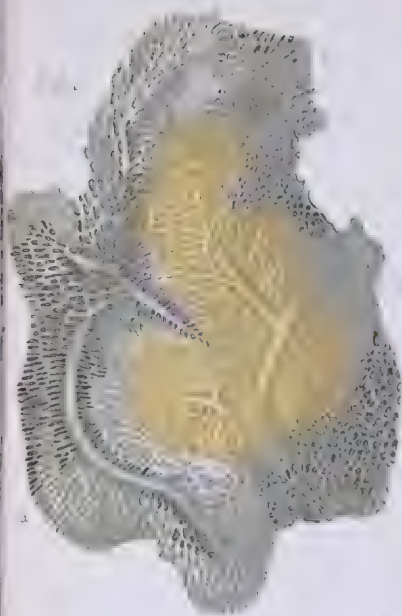




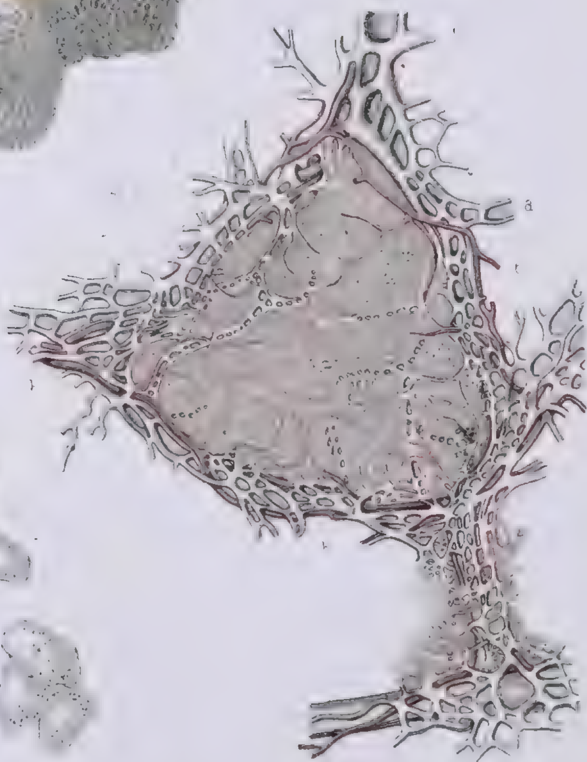


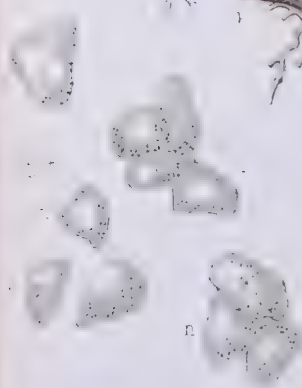












Gravé sur pierre par Emile Beau — Structure du foie. — Imp. Lemercier



Fig. 11-29. Osmylus maculatus.